
Kiinteistökohtainen jätevesisuunnittelu vesihuollon toiminta-alueen ulkopuolella


Suunnittelun kohteena kiinteistö Padasjoella



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö
Ympäristötekniikan koulutusohjelma

Visamäki, kevät 2015

Jari Kurjonen



VISAMÄKI

Ympäristötekniikan koulutusohjelma

Tekijä	Jari Kurjonen	Vuosi 2015
Työn nimi	Kiinteistökohtainen jätevesisuunnittelu vesihuollon toiminta-alueen ulkopuolella	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia haja-asutusalueen kiinteistölle jätevesiasetuksen 209/2011 mukainen jätevesisuunnitelma. Työn tilaajana toimi yksityinen kiinteistön omistaja. Kiinteistö sijaitsee Padasjoella, Päijät-Hämeessä.

Kiinteistön asuinrakennukseen suoritetaan kylpytilojen laajennusrakentaminen, jolloin tilojen käytön myötä jätevesimäärät tulevat kasvamaan. Jätevesisuunnittelun tarkoituksena oli löytää käytössä olevalle umpisäiliö-jätevesijärjestelmälle vaihtoehtoisia jäteveden käsittelymenetelmiä.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään jätevesisuunnittelun historiaa, lainsäädäntöä sekä vesiensuojelun perusteita. Lisäksi perehdytään erilaisiin jäteveden puhdistustekniikoihin ja käsittelyjärjestelmiin. Tarkastellaan jäteveden mitoitusta, ympäristökuormituksia sekä järjestelmän valintaan liittyviä osatekijöitä. Jätevesisuunnitelmassa huomioidaan ympäristö ja ihmisten vedenkäyttö, niin ettei kummankaan osapuolen luontaista tilaa tulla heikentämään tai vahingoittamaan.

Käytännön osiossa perehdytään kunnalliseen jätevesien käsittelyohjeeseen sekä huomioidaan suunnittelussa tarvittava lainsäädäntö. Kiinteistöikäynnillä tutustuttiin kohteen vesihuoltoon ja laadittiin ympäristöselvitys. Haastateltiin kiinteistön asukkaita, huomioitiin heidän toiveensa ja huoltomahdollisuudet jätevesijärjestelmän suhteen. Suoritettiin kustannuslaskelmat vaihtoehtoisille jäteveden käsittelyjärjestelmille. Piirrettiin tarvittavat kuvat ja laskettiin ympäristöön kohdistuva kuormitus.

Lopputuloksena laadittiin jätevesisuunnitelma, joka on toteutuskelpoinen, asukkaiden toiveiden mukainen sekä jätevesiasetuksen puhdistusvaatimukset kattava.

Avainsanat Jätevesiasetus, jätevesisuunnitelma, ympäristönsuojelumääräykset

Sivut 86 s. + liitteet 12 s.

VISAMÄKI

Degree Programme in Environmental Technology

Author

Jari Kurjonen

Year 2015

Subject of Bachelor's thesis

Property-specific wastewater treatment
planning of water supply outside the operating
range

ABSTRACT

This bachelor's thesis was commissioned by a private person. The purpose of the thesis was to create a sewage plan for a property in a sparsely populated area in compliance with the property sewage decree 209/2011. The property in question was located in Padasjoki, Päijät-Häme.

The property was undergoing a bathroom extension. Due to this the volume of the water usage and sewage at the site will increase. The objective of the sewage plan was to find alternative methods to the existing sewage holding tank.

The theoretical part of the thesis examines the history of wastewater planning, its legislation and the criteria basis of water conservation. In addition, the thesis explores into different sewage cleaning and handling techniques. It explores the measurement of sewage, its build up on the environment and factors related to the choice. Of system in the wastewater plan, the environment and people's water consumption are taken into account in a way that either party's natural state is not weakened or suffers.

In the empirical part the thesis focuses on the treatment instructions of municipal wastewater treatment and takes into account the necessary legislation in the planning phase. The property's water management was explored during a visit to the location and an environmental analysis was carried out. The residents were interviewed, their wishes taken into account as well as the maintenance possibilities of the new system. Cost calculations were carried out for alternative wastewater treatment systems. The necessary images were drawn and the loads on the environment were calculated.

As an end result a wastewater plan was outlined which was feasible, compiled according to the residents' needs and which complied with the requirements of the wastewater purification regulation.

Keywords Decree on wastewater, plan on wastewater, environmental regulations

Pages 86 p. + appendices 12 p.


SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	HAJA-ASUTUSALUEEN JÄTEVESIEN KÄSITTELYN HISTORIAA	2
3	VALTIONEUVOSTON ASETUS TALOUSJÄTEVESIEN KÄSITTELYSTÄ VIEMÄRIVERKOSTON ULKOPUOLISILLA ALUEILLA 209/2011	4
3.1	1 § Asetuksen soveltaminen	4
3.2	2 § Haja-asutuksen kuormitusluku	4
3.3	3 § Vähimmäisvaatimukset jätevesien puhdistustasolle	5
3.4	4 § Ohjeellinen puhdistustaso pilaantumiselle herkillä alueilla	5
3.5	5 § Selvitys jätevesijärjestelmästä.....	5
3.6	6 § Jätevesijärjestelmän suunnittelu ja rakentaminen	6
3.7	7 § Jätevesijärjestelmän käyttö ja huolto.....	8
3.8	8 § Jätevesien käsittelyjärjestelmiä koskevan tiedon seuranta ja saatavuus	9
3.9	9 § Voimaantulo	9
3.10	10 § Siirtymäsäännökset.....	10
3.11	Asetuksen 209/2011 liitteet	10
4	MUU ASIAAN LIITTYVÄ LAINSÄÄDÄNTÖ.....	11
4.1	Suomen perustuslaki 731/1999	11
4.2	Vesihuoltolaki 119/2001	11
4.3	Ympäristönsuojelulaki 527/2014	11
4.4	Vesilaki 587/2011	13
4.5	Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999	13
4.6	Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999	14
4.7	Jätelaki 646/2011.....	14
4.8	Vesipolitiikan puitedirektiivi 2000/60/EY	14
4.9	Paikallinen kuntakohtainen ohjaus.....	15
5	POHJA- JA PINTAVEDEN SUOJELU	16
5.1	Pintaveden tilan määrittely	16
5.2	Pohjaveden tilan määrittely	17
5.3	Pintavesien suojeluun liittyvä kuntakohtainen ohjeistus.....	17
5.4	Direktiivin ohjauksen toteutus	17
5.5	Pohjavesien suojelusuunnitelmat	18
5.6	Pohjavesien suojeluun liittyvä kuntakohtainen ohjeistus.....	19
6	JÄTEVESIEN PUHDISTUKSEN KÄSITTELYPROSESSIT	20
6.1	Jäteveden mekaaniset käsittelymenetelmät	20
6.1.1	Selkeytysprosessi.....	20
6.1.2	Mekaaninen suodatus	21
6.2	Jäteveden biologiset käsittelymenetelmät	21
6.2.1	Aktiivilietemenetelmä	22
6.2.2	Biologinen suodatus	23
6.2.3	Kierrätettävä biologinen suodatus	23
6.3	Jäteveden kemialliset käsittelymenetelmät	24

6.3.1	Fosforin saostus	25
6.3.2	Fosforin adsorptiosuodatus	26
6.4	Nitrifikaatio/denitrifikaatio käsittelymenetelmä	26
6.5	Käsitellyn jäteveden desinfiointi	27
7	JÄTEVESIEN KÄSITTELYJÄRJESTELMIÄ	28
7.1	Saostussäiliöt	28
7.2	Maapuhdistamot	29
7.2.1	Maahanimeyttämö	31
7.2.2	Maasuodattamo	35
7.3	Pienpuhdistamotyytit	39
7.3.1	Panospuhdistamot	41
7.3.2	Jatkuvatoimiset aktiivilietepuhdistamot	42
7.3.3	Biosuotimet	42
7.3.4	Harmaavesipuhdistamot	43
7.3.5	Bioroottori	43
7.4	Umpisäiliö	43
7.5	CE-merkintä jäteveden käsittelylaitteissa	44
8	JÄTEVESISUUNNITTELUN PROJEKTIHALLINTA	46
9	JÄTEVESIJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU	47
9.1	Suunnittelijan valinta	47
9.2	Suunnittelijan tehtävä	48
9.3	Suunnitelman sisältö	49
9.4	Kiinteistöjen yhteisen jätevedenpuhdistamon suunnittelu	50
9.5	Käsitellyn jäteveden purkupaikka	50
9.6	Vähimmäissuojaetäisyydet	51
10	JÄTEVESIEN KÄSITTELYJÄRJESTELMÄN MITOITUS	52
10.1	Jäteveden määrän selvittäminen	52
10.2	Jäteveden laadun selvittäminen	54
10.2.1	Jäteveden kuormituksen vähentäminen	55
11	JÄTEVESIEN KÄSITTELYN VALINTA	56
11.1	Jätevesijärjestelmä	56
11.2	Jätevesien käsittelyjärjestelmän valinta	57
12	PADASJOEN KIIENTEISTÖN JÄTEVESISUUNNITELMA	58
12.1	Ote Padasjoen kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelmasta	58
12.2	Padasjoen kunnan jätevesien käsittelyohje	59
12.2.1	Lupa- ja valvontamenettely	59
12.2.2	I-luokan pohjavesialueita koskevat määräykset	59
12.2.3	Suojaetäisyydet	59
12.2.4	Muuta huomioitavaa	60
12.3	Kiinteistöön tutustuminen ja perustietojen selvittäminen	60
12.4	Kiinteistön vesihuollon selvitys	60
12.5	Kiinteistön ympäristöselvitys	62
12.5.1	Maasto ja maaperä	62
12.5.2	Vesistöt ja pohjavesiolosuhteet	63

12.5.3 Talouskaivojen huomiointi	64
13 JÄTEVESIJÄRJESTELMÄN VALINTA KOHDEKIINTEISTÖLLE.....	65
13.1 Kiinteistölle soveltuvat vaihtoehtoiset jätevesiratkaisut	65
13.2 Kiinteistölle soveltuvan jätevesijärjestelmän valinta	66
14 JÄTEVESIEN KÄSITTELYJÄRJESTELMIEN KUSTANNUSVERTAILU.....	67
14.1 Umpisäiliö talousjätevesille	67
14.2 Talousjätevettä käsittelevä pienpuhdistamo	68
14.3 Umpisäiliö käymäläjätevesille	69
14.4 Harmaata jätevettä käsittelevä pienpuhdistamo	70
14.5 Harmaata jätevettä käsittelevä maasuodattamo.....	71
14.6 Järjestelmien kustannusten yhteenveto	73
14.7 Jätevesijärjestelmän ja käsittelyjärjestelmän valinta.....	74
15 JÄRJESTELMÄN MITOITUSLASKELMAT	76
15.1 Jätevesijärjestelmän mitoitus.....	76
15.1.1 Asukasvastineluku (AVL)	76
15.1.2 Vesimäärä	76
15.2 Umpisäiliön mitoitus	76
15.3 Maasuodattamon mitoitus	77
16 JÄTEVESIJÄRJESTELMÄN RAKENNE, TOIMINTA JA HUOLTO	78
16.1 Tuuletus	78
16.2 Hälytinalitteet	78
16.3 Näytteenotto	79
16.4 Jätevesien käsittelyjärjestelmän käyttö	79
16.5 Jätevesijärjestelmän huolto ja ylläpito	79
16.6 Asentaminen.....	80
16.7 Käsittelyjärjestelmien sijaintipaikat	80
17 PURKUPAIKKA JA SUOJAETÄISYYDET.....	81
18 YMPÄRISTÖKUORMITUS JA VAATIMUSTEN TÄYTTYMINEN	82
18.1 Ympäristökuormitus.....	82
18.2 Puhdistusteho	83
18.3 Valtioneuvoston asetuksen 209/2011 vaatimusten täyttäminen.....	84
19 YHTEENVETO	85
LÄÄHTEET	87

Liite 1	Padasjoen kunnan jätevesisuunnitelmalomake
Liite 2	Maakesken kylää koskeva osayleiskaavakartta
Liite 3	Padasjoen kunnan vesihuoltolaitoksen toiminta-aluekartta
Liite 4	Kiinteistön sijainti pohjavesikartalla
Liite 5	Kiinteistön asemapiirros 1: 4000
Liite 6	Kiinteistön nykyinen vesihuolto, asemapiirros 1:500
Liite 7	Pohjaveden kulkusuunnan kartoitus
Liite 8	Jätevedenkäsittelyjärjestelmän sijoittuminen kohteessa, asemapiirros 1:500
Liite 9	Suojaetäisyyksien huomioiminen, asemapiirros 1:500
Liite 10	Maasuodattamon taso- ja pituuspoikkileikkauskuva 1: 100
Liite 11	Maasuodattamon suodatuskentän poikkileikkauskuva 1: 20



1 JOHDANTO

Suomessa on noin 120 000 haja-asutusalueen kiinteistöä, joiden jätevesien käsittely on jätevesiasetuksen 209/2011 vaatimuksiin nähden puutteellisesti hoidettu. Tämän hetken lainsäädäntö velvoittaa haja-asutusalueen kiinteistöjä käsittelemään jätevetensä jätevesiasetuksen 209/2011 käsittelyvaatimusten mukaisesti 15.3.2016 alkaen. Opinnäytetyön kirjoittamisen aikana, Valtioneuvosto päätti maaliskuussa 2015 jatkaa jätevesiasetuksen siirtymäaikaa kahdella vuodella, 15.3.2018 saakka.

Haja-asutusalueen jätevesien käsittelyvaatimukset koskevat kiinteistöjä, jotka muodostavat normaalia talousjätevettä. Kotitalouksien lisäksi tällaisia kohteita ovat vapaa-ajan asunnot, karjatilojen maitohuoneet sekä kiinteistöt, joiden toiminnalta ei edellytetä ympäristölupaa.

Puutteellisesti käsiteltyinä tai väärään paikkaan johdettuina jätevedet voivat aiheuttaa pohjaveden laadun heikkenemistä, lähivesistöjen rehevöitymistä tai muunlaista lähiympäristön hygieniahaittaa. Jäteveden sisältämä orgaaninen aine ja ammoniumtyppi kuluttavat vesistöjen happivarjoja ja ravinteet kuten fosfori aiheuttavat vesistöjen rehevöintiä. Jätevedessä olevien ulosteperäisten bakteerien joutuminen talousveteen vaarantaa ihmisten terveyttä, jolloin seurauksena on usein talousvesikaivon käyttökiellon lisäksi ylimääräinen kustannus kaivon kunnostustoimenpiteistä.

Ympäristönsuojelun tavoitteena haja-asutusalueen jätevesien käsittelyssä on ennaltaehkäistä ympäristön pilaantumista, poistamalla tai vähentämällä jätevesistä aiheutuvia haittoja ja vaaroja ympäristölle sekä ihmisen terveydelle.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään mm. haja-asutusalueiden kiinteistöjen jäteveden käsittelyn historiaa, huomioidaan lakeja ja asetuksia sekä kunnallisia määräyksiä, jotka ohjeistavat haja-asutusalueen jätevedenkäsittelyä. Lisäksi käsitellään pohja- ja pintavedensuojelun merkitystä ja etsitään perusteita haja-asutusalueen jätevesien käsittelyvaatimuksille. Teoreettisen osion loppuvaiheilla syvennyttään jäteveden käsittelyn perusteisiin sekä käsittelyjärjestelmiin. Lopuksi selvitetään, mitä jätevesisuunnitelmassa on aiheellista huomioida.

Käytännön osuudessa perehdytään Padasjoella sijaitsevan kiinteistön jätevesijärjestelmän suunnitteluun. Vertaillaan kiinteistölle sopivia jätevedenkäsittelyjärjestelmiä ja valitaan näistä käyttökelpoisin. Jäteveden käsittelyjärjestelmä valitaan kiinteistön ympäristö ja elinkaari huomioiden. Kohteeseen tutustutaan henkilökohtaisesti ja huomioidaan asukkaiden toiveet sekä perehdytään kunnan asettamiin määräyksiin.

Opinnäytetyön tarkoituksena on perehtyä haja-asutusalueen kiinteistöjen jätevedenkäsittelyn vaihtoehtoihin, ympäristövaikutuksiin ja tähän liittyvään lainsäädäntöön. Lopuksi laaditaan suunnittelun kohteelle jätevesiasetuksen vaatimukset kattava toteutuskelpoinen jätevesisuunnitelma.

2 HAJA-ASUTUSALUEEN JÄTEVESIEN KÄSITTELYN HISTORIAA

1950-1960-luvuilla

Maaseudulla asuinmukavuus vaatimusten kasvaessa vesikalusteiden käyttö lisääntyi ja kuivakäymälät vaihtuivat vesikäymälöiksi. Vesilaki (264/1961) 1.4.1962 asetti jätevesien käsittelylle vähimmäisvaatimuksen asemakaava-alueiden ulkopuolella oleville kiinteistöille. Siitä lähtien jätevedet tuli johtaa asianmukaisesti saostuskaivojen kautta ennen purkamista avouomaan tai maaperään. Saostuskaivoissa käytettiin yhtä, kahta tai kolmea saostusosastoa. Muuta käsittelyä vaadetta jätevesillä ei tuolloin ollut. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 11; Santala, esitelmä 26.8.2013.)

1970-luku

Vesihallitus ja sisäasiainministeriö teettivät selvityksen haja-asutuksen vesi- ja jätehuollon käsittelymenetelmistä. Selvitys sisälsi mm. mallipiirroksia saostuskaivoista sekä jäteveden yksinkertaisista maaperäimeytysmenetelmistä. Ensimmäisiä kotimaisia jätevedenpienpuhdistamoita ilmestyi markkinoille. Ajankuvalla ominaista oli kunnanviranomaisten keskinäinen epäselvyys toimintavaltuuksista, liittyen vesikäymälälupiin ja lähiympäristön vesiensuojeluun. (Santala, esitelmä 26.8.2013.)

1980-luku

Vesihallituksen toimesta jaettiin kunnille *Haja-asutuksen ja muiden pienten yksiköiden jätevesien käsittely*-monistesarja. Monistesarjan tarkoituksena oli selkeyttää viranomaisten toimenkuvia. Saostuskaivoja käytettiin yhä ensisijaisena jätevedenkäsittelyn vaihtoehtona. Muutamat kunnat vaativat tiukempiin ympäristösäännöksiin vedoten jätevesien keräämistä umpisäiliöön, tämän seurauksena jätevesilietettä alettiin toimittaa suuremmissa määrin jätevedenpuhdistuslaitoksille käsiteltäväksi. Saostuskaivojen toimivuutta tutkittiin erinäisissä yhteistyöryhmissä, myös Pohjoismaisia projekteja myöden. Ympäristöministeriö perustettiin Suomeen 1983. (Santala, esitelmä 26.8.2013.)

1990-luku

Pohjoismaisiin tutkimustuloksiin perustuva *Pienet jäteveden maapuhdistamot*-tekninen ohjeistus jaettiin kaikille kunnille. Tämä johti jäteveden maahanimeyttämö- ja maasuodattamojärjestelmien käytön yleistymiseen Suomessa. Jätevesien ympäristökuormitusta sekä käsittelytekniikoita koskevaa tiedostusmateriaalia julkaistiin lisää, kuten esim. RT-kortti: *Kiinteistöjen asumisjätevesien käsittely*. Vuonna 1998 valtioneuvosto teki Suomea koskevan vesiensuojeluun liittyvän periaatepäätöksen. Päätös sisälsi ensimmäiset vähimmäistavoitteet haja-asutusalueiden kiinteistöjen jätevesikuormitusten vähentämisestä. Samanaikaisesti tutkijaryhmissä heräsi uudelleen innostus kompostikäymälöiden yleisempää käyttöä kohtaan, mahdollisena vaihtoehtona vesikäymälälle. (Santala, esitelmä 26.8.2013.)

2000-luku

Ympäristönsuojelulaki astui voimaan vuonna 2000, sisältäen perusvaatimukset kunnallisen viemäriverkoston ulkopuolella olevan asutuksen jätevesille. Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (542/2003) astui voimaan vuoden 2004 alussa. Haja-asutuksen jätevesienkäsittelyn tutkimustiedon keruuprojekteja järjestettiin, kuten Hajasampo-projekti ja Ravinnesampo-projekti. Markkinoille saatiin lisää pienpuhdistamoita. Pienpuhdistamoille julkaistiin EN-standardit, jolloin Suomen ympäristökeskus (SYKE) aloitti pienpuhdistamoiden puolueettomat testaukset. Jätevesineuvonta aloitettiin eri organisaatioiden toimesta. Valtioneuvoston asetuksen (542/2003) toimeenpanosta muodostui monenlaisia haja-asutusalueiden jätevesien puhdistukseen liittyviä tulkintaongelmia mm. laitteiden markkinoinnin ja toimivuuden epäselvyydet antoivat huonoa mainetta asetuksen uskottavuudelle. Tämän seurauksena alkoi voimakas julkinen paine poliitikkoja kohtaan, säädöksen muuttamisesta selkeämpään muotoon. (Santala, esitelmä 26.8.2013.)

2010-luku

Eduskunta päätti vuonna 2011 muuttaa ympäristönsuojelulakia. Samalla julkistettiin uusi jätevesiasetus (209/2011), joka astui voimaan maaliskuussa 2011, jolloin kumoutui aiempi jätevesiasetus (542/2003). Jätevesineuvontaan myönnettiin valtiontukea 2011 alkaen. Joihinkin projekteihin ja hankkeisiin oli mahdollista hakea EU:lta saatavaa rahoitusta. CE-merkintä tuli rakennustuotteille pakolliseksi 1.7.2013 alkaen, määräys koski myös jätevesijärjestelmän tuotteita kuten tehdasvalmisteisia talousjätevesien pienpuhdistamoita ja umpisäiliöitä. Nykyisen lainsäädännön mukaan, kaikkien haja-asutusalueiden kiinteistöjen jätevesijärjestelmät on saatettava jätevesiasetuksen (209/2011) vaatimukset kattaviksi 15.3.2016 mennessä, muutamia lain myöntämiä poikkeustapauksia lukuun ottamatta kuten esim. ikävapautus. (Santala, esitelmä 26.8.2013.)

Loppuvuodesta 2014 ympäristöministeri esitti jätevesiasetuksen 209/2011 uudelleen avaamista ja mahdollista lisääjän säätämistä uudistettavaan asetukseen. Muutosta perusteltiin, sillä että kiinteistön omistajat eivät ehtisi olemassa olevan asetuksen puitteissa kunnostamaan jätevesijärjestelmiään jätevesiasetuksen säädöksen aikarajaan mennessä, eivätkä viranomaiset ehtisi käsittelemään tai tarkastamaan kaikkia jätevesisuunnitelmia ajoissa.

Maaliskuussa 2015 valtioneuvosto hyväksyi haja-asutusalueiden jätevesiasetuksen siirtymäajan pidentämisestä. Siirtymäaikaa jatketaan kahdella vuodella 15. maaliskuuta 2018 asti. Asetetussa työryhmässä hajajätevesilainsäädäntöön tehtävien lievennysten valmistelu etenee. Tavoitteena on kohtuullistaa lainsäädäntöä erottelemalla ympäristönsuojellisesti herkäät alueet ja vapauttaa vaatimusten noudattamisesta niin sanotut kuivan maan kiinteistöt, jotka eivät sijaitse vesistöjen äärellä tai pohjavesialueilla. Esitys haja-asutusalueiden jätevesilainsäädännön muutoksista pyritään jättämään eduskunnalle vuoden 2015 loppuun mennessä. (Ympäristöministeriö 2015.)

3 VALTIONEUVOSTON ASETUS TALOUSJÄTEVESIEN KÄSITTELYSTÄ VIEMÄRIVERKOSTON ULKOPUOLISILLA ALUEILLA 209/2011

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla (209/2011), asetuksesta on käytössä myös kansanomaisempi nimitys: Hajajätevesiasetus (209/2011), jota nimitystä käytetään myös tässä opinnäytetyössä.

Hajajätevesiasetus astui voimaan Valtioneuvoston päätöksellä 15.3.2011 ja on siitä lähtien ollut haja-asutuksen jätevesisuunnittelua yksityiskohtaisin ohjaava lainsäädäntö. Tässä luvussa syvennytään asetuksen sisältämiin säädöksiin sekä tarvittaessa tarkastellaan tarkemmin normien käytännön merkitystä.

3.1 1 § Asetuksen soveltaminen

Asetusta sovelletaan talousjäteveden käsittelyyn ja johtamiseen ympäristösuojelulain (86/2000) 27 b §:ssä käsittävissä kohteissa (VNa (209/2011) 1 §), jolloin ympäristösuojelulain mukaan haja-asetuksen jätevesiasetusta sovelletaan (YSL 27 b §):

- Jätevettä tuottaviin kiinteistöihin, joita ei ole liitetty viemäriverkoston
- Kiinteistöihin joiden toiminta ei edellytä ympäristölupaa
- Kiinteistöihin joiden jätevedet käsitellään ja johdetaan niin, ettei ympäristölle aiheudu pilaantumisen vaaraa.

3.2 2 § Haja-asutuksen kuormitusluku

Haja-asutuksen kuormitusluvut valtioneuvoston 209/2011 asetuksen mukaan yhdelle asukkaalle/vrk ovat (VNa (209/2011) 2 §):

- Orgaanisen aineen määrä BHK₇ (biologinen hapenkulutus 7 vuorokaudessa) 50 g /henkilö/vrk
- Kokonaisfosfori 2,2 g /henkilö/vrk
- Kokonaistyyppi 14 g /henkilö/vrk.

Haja-asutuksen kuormitusluku on jäteveden käsittelyvaatimusten lähtökohta. Kuormitusluku kertoo kuinka paljon tavanomaisen asumisen aikana yhdessä vuorokaudessa syntyy jäteveteen joutuvia haitta-aineita yhtä henkilöä kohden ennen jätevedenkäsittelyä. Tämä laskennallinen arvo syntyy kun kiinteistössä käytetään vesikäymälää ja muu talousveden käyttö on keskimääräisellä tasolla. (Hallanaro, Kujala-Räty 2011, 15.)

3.3 3 § Vähimmäisvaatimukset jätevesien puhdistustasolle

Talousjätevedet on puhdistettava siten että ympäristöön aiheutuva kuormitus vähenee:

- Orgaanisen aineen osalta vähintään (BHK₇) 80 %
- Kokonaisfosforin osalta vähintään 70 %
- Kokonaistypen osalta vähintään 30 %.

Verrattuna haja-asutuksen kuormitusluvun avulla määritettyyn käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen (VNa (209/2011) 3 §).

3.4 4 § Ohjeellinen puhdistustaso pilaantumiselle herkillä alueilla

Pilaantumiselle herkillä alueet määritellään ympäristönsuojelulaissa (527/2014): Kunnan ympäristönsuojelumääräykset, kunnanvaltuusto voi ottaa tämän lainkohdan käyttöön jos kokee kunnan paikallisten olosuhteiden näin vaativan (YSL (527/2014) 202 § 3. mom 4 kohta). Paikallisilla olosuhteilla tarkoitetaan ympäristöä, jolla on erityinen pilaumisvaara esim. pohjavesialue, vedenottamon läheisyys, talousvesikaivon läheisyys tai herkillä vesistöjen ranta-alueet (Hallanaro, Kujala-Räty 2011, 18).

Talousvedet on puhdistettava pilaantumiselle herkillä alueilla siten että ympäristöön aiheutuva kuormitus vähenee:

- Orgaanisen aineen osalta vähintään (BHK₇) 90 %
- Kokonaisfosforin osalta vähintään 85 %
- Kokonaistypen osalta vähintään 40 %.

Verrattuna haja-asutuksen kuormitusluvun avulla määritettyyn käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen (VNa (209/2011) 4 §).

3.5 5 § Selvitys jätevesijärjestelmästä

Jätevesijärjestelmästä on oltava selvitys, jonka perusteella on mahdollista arvioida jätevesistä ympäristöön aiheutuva kuormitus. Selvitys on laadittava myös silloin, kun jätevedet voidaan ympäristönsuojelulain 27 b §:n 2 momentin nojalla johtaa puhdistamatta maahan. Selvityksen tulee täyttää liitteen 1 kohdassa 2 B asetetut vaatimukset. Selvitys on säilytettävä kiinteistöllä ja se on pyydyttävä esitettävä valvonta viranomaiselle.

(VNa (209/2011), 5 §.)

Kiinteistönomistajalla tai haltijalla edellytetään olevan selvitys kiinteistöllä olevasta jätevesijärjestelmästä.

Selvityksen sisältö (VNa (209/2011) Liite 1 kohta: 2B):

- Kuvaus kiinteistön jätevesien käsittelyratkaisusta
- Perusteltu arvio ympäristökuormituksesta
- Selvitys jätevesien käsittelyvaatimustason täyttymisestä
- Asemapiirros josta selviää jätevesijärjestelmän sijainti ja jätevesien purkupaikat

- Jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet sekä valvonnan kannalta tarpeelliset tiedot.

Selvitys tulee olla kaikilla kiinteistöillä, jotka sijaitsevat viemäriverkoston ulkopuolella ja joilla syntyy jätevesiä. Myös kiinteistöt, jotka ovat vesihuoltolaitoksen viemäriverkkopiirissä, mutta ovat vapautettuja liittämisvelvollisuudesta viemäriverkkoon, ovat myös selvitysvelvollisia. Ympäristönsuojelulain 27 b § 2 mom. mukaan selvitys on tehtävä myös vaikka maahan johdettavat jätevedet olisivat pelkkiä harmaita jätevesiä ja määrä olisi vähäinen. (Hallanaro, Kujala-Räty 2011, 27.)

Selvityksen etuja omistajalle/haltijalle ovat mm. tietoisuus vedenkäytöstä, jäteveden synnystä sekä helpottaa tulevaisuudessa jätevesijärjestelmän muutostöiden suunnittelua. (Hallanaro, Kujala-Räty 2011, 27.)

3.6 6 § Jätevesijärjestelmän suunnittelu ja rakentaminen

Jos rakennetaan jätevesijärjestelmä tai tehostetaan olemassa olevan järjestelmän toimintaa, tätä koskeva suunnitelma on liitettävä tarvittavaan maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) nojalla tehtävään rakennus- tai toimenpidelupa-hakemukseen taikka rakentamista koskevaan ilmoitukseen.

Suunnitelman on täytettävä liitteen 1 kohdassa 2 A esitetyt yleiset vaatimukset ja kohdassa 2 C esitetyt mitoitusvaatimukset. Laadittu suunnitelma korvaa 5 §:ssä tarkoitetun selvityksen.

Jätevesijärjestelmä on rakennettava noudattaen 1. ja 2. momentissa tarkoitettua suunnitelmaa.

(VNa (209/2011) 6 §.)

Uudisrakentamisen yhteydessä rakennettavat jätevesijärjestelmät kuuluvat kiinteänä osana muuhun rakennushankkeeseen. Uudisrakentamisen hankkeelle haettaessa rakennuslupaa jätevesijärjestelmän lupa-asiat hoidetaan samanaikaisesti siihen liittyvän rakennushankkeen lupa-asioiden kanssa. Sama koskee myös muutos- ja korjausrakentamista, jotka vaativat myös rakennuslupan (MRL 125 §). (Hallanaro, Kujala-Räty 2011, 62.)

Kunnalla on mahdollisuus omaan rakennusjärjestykseen nojaten antaa tiettyille rakennuskohteille rakennuslupan hakemisen sijasta suorittaa pelkkä toimenpideilmoituksen jättäminen. (MRA 62 §, 63 §.)

Vähäpätöiset rakennustoimet, joiden tarkoituksena ovat vanhan järjestelmän kunnostaminen esim. saostuskaivojen ja ulkoisten viemäriputkien uusiminen, eivät tarvitse rakennuslupaa tai tehtävää ilmoitusta, jos järjestelmä ei muutu maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 62 §) mukaisesti. (Hallanaro, Kujala-Räty 2011, 62–63.)

Suunnitelman sisällön yleiset vaatimukset

Haja-asutuksen jätevesiasetus 209/2011, Liite 1, kohta 2A määrittelee suunnitelman sisällölle seuraavanlaiset yleiset vaatimukset jotka suunnitelman tulee käsitellä:

- Suunnitelman on perustuttava kohteen geoteknisiin ja hydrologisiin tutkimustuloksiin
- Kohteessa syntyvän jätevesimäärän, laadun ja kuormitusvaihteluiden käsittely, huomioiden kohteen koko elinkaari
- Jäteveden käsittelyjärjestelmän kuvaus johon kuuluu rakenne, toimintaperiaate, mitoitus, luotettava arvio käsittelytuloksesta, sisältäen ympäristölle kohdistuvan ympäristökuormituksen
- Jäteveden näytteenotto mahdollisuus (tuleva ja lähtevä jätevesi)
- Jäteveden käsittelyjärjestelmään johdetaan vain jätevesiä (ei sade-, hule-, tai perustusten kuivatusvesiä)
- Hoito-, käyttö- ja valvontaohjeet (varsinkin erityisesti huomioitava järjestelmän vaativa tekniikka)
- Varo- ja hälytyslaitteet ja niiden toimintaohjeet
- Ohjeistetaan talousjätevesien ympäristökuormituksen ennalta ehkäisemisestä
- Jäteveden purkupaikan valinta perusteluineen sekä huomioidaan ympäristön pinta- ja pohjaveden korkeudet purkupaikkaan nähden
- Järjestelmän tarvitsemat huolto- ja kulkuyhteydet sekä sähkö- ja vesipisteet
- Suunnitelmassa voidaan esittää järjestelmän rakentaminen eri vaiheissa, jos sen hetkinen käyttötilanne poikkeaa tulevaisuuden tarpeesta merkittävästi. (VNA 209/2011, Liite 1, kohta 2A.)

Suunnitelman sisällön mitoitusvaatimukset

Haja-asutuksen jätevesiasetus (209/2011, Liite 1, kohta 2C) määrittelee suunnitelman sisällölle seuraavanlaiset mitoitusvaatimukset, jotka suunnitelman tulee sisältää:

- Järjestelmä mitoitetaan, niin että järjestelmän puhdistusvaatimustaso kattaa kohteen elinkaarella tapahtuvat muutokset
- Järjestelmän mitoitus perustuu asukaslukuun, joka saadaan jakamalla kiinteistön huoneistoala neliömetreissä luvulla 30, kuitenkin siten että vähimmäisasukasluku on 5
- Majoituspalvelurakennuksissa käytetään asukaslukuna vähintään majoituspaikkojen enimmäismäärää
- Ravitsemuspalveluissa asukasluku on vähintään asiakaspaikkojen enimmäismäärä jaettuna 3:lla
- Majoitus- ja ravitsemuspalvelutiloissa joissa on yhteinen jätevesijärjestelmä lasketaan edellä mainitut asukasluvut yhteen
- Karjatilojen maitohuoneet ja pienimuotoinen elinkeinotoiminta ovat kohteita, jotka talousjätevesiensä suhteen vaativat perusteltuja tutkimuksia tai muuta luotettavaa tietoa jotta keskimääräiset ympäristön kuormitusluvut saadaan selvitettyä. (VNa 209/2011, Liite 1, kohta 2C.)

Jätevesijärjestelmän aiheuttaman ympäristökuormituksen laskenta

Ympäristökuormitus lasketaan eri kuormitusten summana, laskenta-arvoina käytetään taulukossa 1 esitettyjä arvoja. Arvot perustuvat luotettaviin kohteissa tehtyihin tutkimuksiin. (VNa 209/2011, Liite 1, kohta 2C.)

Taulukko 1. Haja-asutuksen kuormitusluvun koostumus: kuormituksen alkuperä sekä eri kuormituslajien määrät grammoina asukasta kohti vrk:ssa (g/hlö vrk:ssa) ja niiden prosenttiosuudet. (VNA, (209/2011), Liite 1, kohta 2C.)

Kuormituksen alkuperä	Orgaaninen aine (BHK ₇)		Kokonaisfosfori		Kokonaistyyppi	
	g/hlö		g/hlö		g/hlö	
	vrk:ssa	%	vrk:ssa	%	vrk:ssa	%
Uloste	15	30	0,6	30	1,5	10
Virtsa	5	10	1,2	50	11,5	80
Muu	30	60	0,4	20	1	10
Kuormitusluku	50	100	2,2	100	14	100

3.7 7 § Jätevesijärjestelmän käyttö ja huolto

Jätevesijärjestelmästä on oltava ajan tasalla olevat käyttö- ja huolto-ohjeet. Ohjeiden on täytettävä liitteessä 2 esitetyt jätevesijärjestelmän ja jätevesien käsittelyjärjestelmän hoito-, tarkastus- ja kirjanpitovaatimukset. Käyttö- ja huolto-ohjeet on säilytettävä kiinteistöllä ja ne on pyydettyäessä esitettävä valvontaviranomaisille.

Jätevesijärjestelmää on käytettävä ja huollettava ohjeiden mukaisesti siten, että se toimii suunnitellulla tavalla ja että jätevesien puhdistustasolle asetetut vaatimukset voidaan normaalikäytössä saavuttaa.

Jätevesijärjestelmän lietteen ja umpikaivojen jätteen kuljetamisesta ja käsittelemisestä säädetään jätelaissa (1072/1993).

(VNa 209/2011, 7 §)

Käyttö- ja huolto-ohje

Sisällöstä säädetään haja-asutuksen jätevesiasetuksessa (VNa 209/2011, Liite 2, kohta 2A). Järjestelmästä tehdään ohjeistus turvallisen käytön ja parhaan luotettavan toimintatuloksen varmistamiseksi:

- Käyttöohjeet (jätevesijärjestelmälle ja sen laitteistolle)
- Selvitys ja ohjeet hoitoa, huoltoa ja tarkkailua vaativista kohteista
- Toimintaohjeet mahdollisia vikatilanteita varten
- Selvitys kohteista, jotka tarvitsevat määräaikaistarkistuksia ja toimintaohjeet toimenpiteille ja järjestelmän rakentajan ja suunnittelijan sekä järjestelmän huollosta, hoidosta ja valvonnasta vastaavien yhteystiedot. (VNa 209/2011, Liite 2, kohta 2A.)

Käyttöön ja huoltoon liittyvää

Järjestelmän oikealla käytöllä ja huollolla varmistetaan, että järjestelmä pysyy kunnossa ja toimii suunnitelmansa mukaisesti. Kiinteistönhaltijan tehtävänä on tarkkailla järjestelmän toimivuutta ja pitää yllä huolto- ja käyttöpäiväkirjaa. Jätevesijärjestelmän käyttö- ja huoltotoimia voivat olla muun muassa (Hallanaro, Kujala-Räty 2011, 71):

- Määräaikaishuollot (rakenteet, koneet, laitteet)
- Lietteiden ym. ylijäämäaineiden poistoon liittyvät toimenpiteet
- Rikkoontuneiden laitteiden korjaamiseen liittyvät työt
- Tarvittavien kemikaalien lisääminen ja uusiminen
- Tarvittavat järjestelmän toimintaan liittyvät säätötoimenpiteet
- Käyttöön liittyvän toiminnan tarkkailu ja ympäristövaikutusten seuraaminen ja käyttöpäiväkirjan täyttäminen
- Yleinen puhtaanapito.

Käyttö- ja huolto-ohjetta säilytetään kiinteistöllä ja ohjeet näytetään viranomaiselle pyydettyäessä. (VNa 209/2011, 7 § 1. mom.) Käyttö- ja huolto-ohjeiden etuja ovat järjestelmän oikeaoppisen käytön lisäksi se että kiinteistöllä asukkaiden vaihtuessa uudet asukkaat ovat heti selvillä tarvittavista huoltotoimista. Jokaisella kiinteistöllä, joka sijaitsee vesihuoltolaitoksen viemäriverkoston ulkopuolella, on oltava jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohje. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 72–73.)

3.8 8 § Jätevesien käsittelyjärjestelmiä koskevan tiedon seuranta ja saatavuus

Suomen ympäristökeskuksen on seurattava yleisesti saatavilla olevia jätevesien käsittelylaitteistoja ja -menetelmiä sekä niillä saavutettavia tuloksia. Puolueettomaan ja luotettavaan arviointiin perustuva ajantasainen seurannan tieto tulee saatavaksi kansalaisen helposti saatavaksi.

(VNa 209/2011, 8 §)

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu on Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) ylläpitämä internetsivusto, jossa on saatavilla puolueettomien ja luotettavien tahojen tekemiä tutkimus-, seuranta- ja testituloksia erilaisen jätevedenkäsittelyjärjestelmien toimivuudesta ja tutkimuksista. Sivusto löytyy Web-haulla: <http://www.ymparisto.fi/puhdistamosivusto>. (Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu 2014a.)

3.9 9 § Voimaantulo

Tämä asetus tulee voimaan 15 päivänä maaliskuuta 2011.

Tällä asetuksella kumotaan talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitoksen viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla annettu valtioneasetus (542/2003).

(VNa 209/2011, 9 §)

3.10 10 § Siirtymäsäännökset

Kiinteistöillä 1. tammikuuta 2004 olemassa olleet käyttökuntoiset jätevesijärjestelmät, jotka eivät täytä tämän asetuksen 3 §:ssä säädettyjä vaatimuksia, on saatettava tämän asetuksen mukaisiksi viimeistään viidessä vuodessa asetuksen voimaantulosta.

Jos kiinteistöllä tehdään korjaus- tai muutostöitä, jotka ovat verrattavissa rakennuksen rakentamiseen, kiinteistöllä toteutetaan vähäistä suurempaa lisärakentamista tai jätevesijärjestelmää muutetaan olennaisesti siten, että siihen vaaditaan maankäyttö- ja rakennuslain mukaan rakennuslupa tai toimenpidelupa taikka rakentamista koskeva ilmoitus, ei 1 momenttia kuitenkaan sovelleta.

(VNa 209/2011, 10 §)

Siirtymäsäännöspykälä tulkintaa

Haja-asutuksen jätevesiasetus on ollut voimassa vuodesta 2004 alkaen, uusi asetus astui voimaan 15.3.2011. Asetuksen vaatimukset koskevat vuodesta 2004 alkaen kaikkea uudisrakentamista. Viiden vuoden siirtymäaika koskee vain jätevesijärjestelmiä, jotka olivat käyttökuntoisia edellisen asetuksen voimaan tullessa 1.1.2004, mutta eivät kuitenkaan täyttäneet uuden asetuksen vaatimuksia. Nämä jätevesijärjestelmät on saatettava asetuksen mukaisiksi viimeistään 15.3.2016. Siirtymisaikasääntöä ei tulkita jätevesijärjestelmiin, jotka eivät olleet käyttökuntoisia vuoden 2004 alussa. Eikä myöskään jätevesijärjestelmiin, jotka aiheuttavat ympäristönsuojelulain mukaista kiellettyä ympäristön pilaamista. Kiinteistön korjaus-, muutos- tai laajennustöissä, joilla on jätevesimäärään olennaista vaikutusta ja toimet edellyttävät rakennus- tai toimenpidelupaa taikka rakentamista koskevaa ilmoitusta, on jätevesijärjestelmä saatettava vaatimukset kattavaksi rakennushankkeen yhteydessä ilman siirtymäaikaa. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 29–30.)

3.11 Asetuksen 209/2011 liitteet

Liite 1 (VNa 209/2011) sisältää:

1. Jätevesien käsittelyjärjestelmät.
2. Jätevesijärjestelmän selvitys ja suunnitelma sekä niiden sisältö,
 - A. Jätevesijärjestelmän suunnitelma
 - B. Selvitys jätevesijärjestelmästä
 - C. Jätevesien käsittelyjärjestelmän mitoitus.

Liite 2 (VNa 209/2011) sisältää:

Jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet.

Liitteet löytyvät kokonaisuudessaan asetuksesta 209/2011, joitakin liitteiden kohtia avattiin aiemmin asetuksen pykälien käsittelyn yhteydessä.

4 MUU ASIAAN LIITTYVÄ LAINSÄÄDÄNTÖ

Tähän lukuun on koottu lakeja, asetuksia ja muita määräykset, joita tulee huomioida haja-asutusalueen kiinteistöjen jätevesienkäsittelyn ja jätevesijärjestelmien suunnittelussa. Lopuksi käsitellään määräyksiä ja ohjeistuksia, joita kunnat voivat oikeutetusti asettaa esim. paikallisiin olosuhteisiin vedoten.

4.1 Suomen perustuslaki 731/1999

Vastuu ympäristöstä (PEL 2:20 §).

Vastuu luonnosta ja sen monimuotoisuudesta, ympäristöstä ja kulttuuriperinnöstä kuuluu kaikille (PEL 2:20 § 1. mom.)

Julkisenvallan on turvattava jokaiselle oikeus terveelliseen ympäristöön (PEL 2:20 § 2. mom.).

Edellä mainitut lainkohdat antavat oikeuden julkiselle sektorille puuttua havaittuihin kansalaisen aiheuttamiin ympäristöön kohdistuviin väärinkäytöksiin. Perustuslaillinen velvoite kansalaisilla sekä yhteisöllä on huolehtia luonnollisen ympäristön monimuotoisuudesta. Haja-asutusalueen kiinteistön omistajan/haltijan on täten myös vastuullisesti huolehdittava, etteivät kiinteistöltä muodostuneet jätevedet pilaa vesistöjä tai muuta ympäristöä.

4.2 Vesihuoltolaki 119/2001

Kunta on vastuussa alueensa vesihuollon kehittämisestä (5 §), kehittämissuunnitelmilla varmistetaan ajantasaisuus sekä vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen laajennustarpeet (8 §). Vesilaitos huolehtii toiminta-alueellaan olevien kiinteistöjen vesihuollosta (9 §). Kiinteistö, joka sijaitsee vesilaitoksen toiminta-alueella, tulee liittyä laitoksen vesihuoltoon (10 §). Poikkeustapauksissa voidaan tietyin edellytyksin kiinteistö vapauttaa liittymisvelvollisuudesta (11 §), kuten jos kiinteistölle on tehty toimiva oma jätevedenpuhdistusjärjestelmä, voidaan viemäriverkostoon liittymistä ajoittaa myöhempään ajankohtaan. (VHL 119/2001 5 §, 8 §, 9 §, 10 §, 11 §)

Edellä mainitut Vesihuoltolain pykälät määrittelevät näin ollen kunnan ja haja-asutuskiinteistön omistajan tai haltijan kiinteistöstä muodostuneiden jätevesien käsittelyn ja poisjohtamisen vastuun. Haja-asutusalueen kiinteistön, jonka sijainti on kunnan vesilaitoksen toiminta-alueen ulkopuolella, on kiinteistökohtaisesti huolehdittava kiinteistöllä muodostuneista jätevesistä eli päävastuu on tällöin kiinteistön omistajalla/haltijalla.

4.3 Ympäristönsuojelulaki 527/2014

Ympäristönsuojelulaki (17 §) säättää ehdottoman pohjaveden pilaamiskielon. Minkäänlaista ainetta, energiaa tai pieneliöitä ei saa panna, johtaa tai käsitellä siten, että joutuessaan kosketuksiin pohjaveden kanssa sillä olisi terveydellisiä tai laadullisesti heikentäviä vaikutuksia vedenhankinta-alueiden pohjavesiin.

Ympäristönsuojelulaki (202 § 1. mom ja 3. mom 3 kohta) säättää: kunnan ympäristönsuojelumääräykset, kunta voi ottaa tämän lainkohdan käyttöön jos kokee kunnan paikallisten olosuhteiden näin vaativan. Alueilla joiden ympäristö omaa herkän pilaantumisvaarariskin, voidaan kieltää jäteveden johtaminen maahan, vesistöön, ojaan, lähteeseen, tekolammikkoon tai noroon (202 § 3. mom 4 kohta). Tällaisia pilaantumisherkkiä alueita voivat olla esim. pohjavesialue, vedenottamon läheisyys, talousvesikaivon läheisyys tai herkäät vesistöjen ranta-alueet (Hallanaro, Kujala-Räty 2011, 18). Kunnanvaltuusto voi kuntaa koskevassa ympäristönsuojelumääräyksessä määrätä pilaantumiselle herkille alueille tiukemmat ohjeelliset jätevesien käsittelyn puhdistusvaatimustasot, jotka on määritelty haja-asutuksen jätevesiasetuksen 209/2011 4 §:ssä (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 19).

Jätevesien yleinen puhdistamisvelvollisuus (155 §) koskee viemäriverkoston ulkopuolisia kiinteistöjä, joiden toiminta ei edellytä ympäristölupaa ja muodostavat talousjätevettä. Tällöin kiinteistön on käsiteltävä ja johdettava jätevetensä tavalla josta ei aiheudu ympäristölle haittaa. Jätevedet on käsiteltävä ennen kuin ne johdetaan maahan, vesistöön, ojaan, tekolammikkoon tai noroon.

Määrältään vähäisten pesuvesien johtaminen maahan, ilman käsittelyä voidaan tapauskohtaisesti sallia, esim. jos kyseessä on pihasauna, jonka käyttövesi on kantovettä tai tilapäisellä letkulla johdettua (155 § 2 mom.).

Kiinteistöllä tulee olla talousjätevesien käsittelyä varten jätevesienkäsittelyjärjestelmä. Järjestelmä on mitoitettava ottaen huomioon käsittelemättömän jäteveden kuormitus, jätevesijärjestelmän toimivuuden ominaisuudet, ympäristön huomiointi ja kiinteistön sijainti ranta-alueella, pohjavesialueella tai muulla tärkeällä vedenhankintakäyttöön tarkoitettulla alueella. Jätevesien käsittelyjärjestelmällä on oltava riittävä puhdistustaso joka kattaa valtakunnalliset vesiensuojelulliset tavoitteet. Valtioneuvoston asetus talousvesien käsittelylle määrittää tarkemmin jätevesien puhdistustason. (156 § 1. ja 2. mom.)

Jos kiinteistön talousjätevesistä ei aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa 156 § mukaisesti, ei VNa 209/2011 käsittelyvaatimuksia sovelleta sellaisten kiinteistöjen käyttökuntoisiin käsittelyjärjestelmiin, joiden kiinteistöjen vakituiset asukkaat tai haltijat ovat täyttäneet 68 vuotta 9.3.2011 mennessä tai viimeistään kyseisenä päivänä. Sama koskee myös 1.5.2005 käyttökuntoisia jätevesijärjestelmiä tai jätevesijärjestelmiä joille on myönnetty rakennuslupa viimeistään 1.5.2005 (238 §). Kunnan viranomainen voi myöntää hakijalle viiden vuoden mittaisen tilapäisen luvan talousjätevesien käsittelyvaatimusten poikkeamiseen (157 §). Edellytykset ovat että jätevesistä aiheutuva ympäristökuormitus on vähäistä verraten käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen sekä jätevedenkäsittelyjärjestelmän parantamisen kustannukset olisivat kohtuuttoman suuret. Kohtuuttomuutta arvioitaessa huomioidaan kiinteistön sijainti, asukkaiden ikä ja elämäntilanne sekä sosiaaliset suoritusesteet kuten esim. pitkäaikainen työttömyys. Jäteveden johtamisesta toisen ojaan (158 §), johtaja on velvollinen huolehtimaan ojan sekä viemäriputken kunnossapidosta.

Haja-asutusalueen kiinteistöllä haitattomaksi käsitelty jätevesiliete tai sakkokaivoliete katsotaan laitos- tai ammattimaisen käsittelyn luvanvaraisuuden ulkopuolelle. (32 § 1 mom. 2. kohta.)

4.4 Vesilaki 587/2011

Vedenottamon suoja-alue (4:11 §), viranomainen voi pohjaveden tai pintaveden suojeluun vedoten määritellä vedenottamon ympärille suoja-alueen, suoja-alue on kuitenkin oltava kohtuullinen laajuudeltaan. (VesiL (587/2011) 4:11 §)

Kyseisellä pykälällä voidaan rajoittaa jätevesien johtamista ja käsittelyä suoja-alueelle, tällaisia tapauksia haja-asutusalueella voivat olla esim. vedenotto-kaivon, ranta-alue tai pohjavesialue.

Toisen ojan käyttäminen muuhun kuin maan kuivatukseen (5:14 §). Käsitelty puhdistettu jätevesi voidaan purkaa kyseisen lain mukaan naapurin ojaan, tähän vaaditaan kuitenkin naapurin lupa, jos naapuri ei anna käsitellyn veden purkamiselle lupaa, voidaan lupaa hakea kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselta. Lupa yleensä myönnetään, jos veden johtamisesta ei aiheudu kohtuutonta haittaa. (VesiL (587/2011) 5:14 §.)

Jätevesijärjestelmän suunnittelun yhteydessä tulee miettiä valmiiksi käsitellyn veden purkupaikka, tämä esitetään selkeästi kunnan rakennusvalvontaviranomaisella rakennus- tai toimenpidelupahakemuksen yhteydessä. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 64)

4.5 Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999

Rakentamiseen on oltava rakennuslupa (MRL 125 §, Rakennuslupa). Kun jätevesijärjestelmiä rakennetaan uudisrakentamisessa, tulee jätevesijärjestelmälle hakea rakennuslupa muiden rakennus hankkeiden yhteydessä. Tämä koskee myös korjaus- ja muutosrakentamista. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 62.)

Ilmoitusmenettelyn käyttäminen (MRL 129 §), kunta voi omissa rakennusjärjestys määräyksissä määritellä erinäisten rakennushankkeiden merkityksellisyyden, tämä ratkaisee tuleeko rakentajan jättää rakentamista koskeva ilmoitus vai hakea toimenpidelupaa kunnan rakennusviranomaiselta.

Rakennusta tai sen osaa ei saa ottaa käyttöön ennen kuin loppukatselmus on hyväksytty. Jos rakentamiseen liittyy jätevesijärjestelmän rakentaminen, niin käyttö- ja huolto-ohjeiden tulee olla laadittuna ennen loppukatselmusta jos sellaiset on vaadittu laadittavaksi. (MRL (132/1999), 153 §)

4.6 Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999

Toimenpidelupa tarvitaan jos aiotaan rakentaa tai muuttaa kiinteistökoh-
taista jätevesijärjestelmää (MRA (muutos 437/2005) 62 § 1.mom 1. koh-
ta).

Maankäyttö- ja rakennusasetus (895/1999, muutos 283/2011)

Kunta voi rakennusjärjestyksessään määrätä vähemmän merkityksellisten
rakennustöiden jättämisen lupahakemuksen ulkopuolelle, näin ollen riittää
vain ilmoitusmenettely kunnan rakennusviranomaiselle. (MRA 62 § 1.
mom. kohdat 1-10, 12.) Tällöin voidaan tulkita MRL (132/1999) 129 §.

Kunnalla on mahdollisuus rakennusjärjestyksessä säätää maankäyttö- ja
rakennusasetuksen 63 § (MRA 63 §) perusteella antaa helpotuksia toimilu-
van hakutarpeeseen, perusteena voidaan käyttää rakennustoimenpiteen vä-
häisyyttä. Tällöin riittää maa- ja rakennuslain mukainen ilmoitus. (MRL
129 §.)

4.7 Jätelaki 646/2011

Kunnan velvollisuus järjestää jätehuolto (32 §)

Kunnan on järjestettävä vakinaisen, vapaa-ajan, asuntolan tai muussa
asumisessa syntyneen sako- ja umpilietekaivojen jätehuolto. (JäteL
(646/2011) 32 § 1. mom. 1 kohta.)

Jätevesijärjestelmän suunnittelussa on etukäteen pohdittava mahdollisten
umpisäiliöiden ja sakokaivojen tyhjennystä. Toimenpiteet on myös kirjat-
tava jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeisiin koskien mm. tyhjen-
nystiheyttä, lietteidenkuljetusta sekä käsittelyjärjestelyjä. Yleensä kunta
määrittelee lietteiden käsittelypaikat omissa ympäristönsuojelumääräyk-
sissään. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 78.)

4.8 Vesipolitiikan puitedirektiivi 2000/60/EY

Direktiivi astui voimaan 22.12.2000. Direktiivin tarkoituksena on ohjata
yhteistä Eurooppalaista vesipolitiikan suuntaa, niin että jokainen EU:n jä-
senmaa pyrkisi parantamaan tai säilyttämään vesistöjensä laadullisia ja
luonnontilaisia olosuhteita liittyen pohja-, pinta- kuin merivesialueisiinsa.
Direktiivin soveltamisella jäsenmaat pyrkivät saavuttamaan säädösten
mukaiset vesiensuojelulliset vaatimustasot. (Rinta 2005, 7.)

Ote direktiivin ensimmäisestä artiklasta: direktiivin tarkoituksena on ” tur-
vata hyvänlaatuisen pinta- ja pohjaveden riittävä saanti, kestävä, tasapai-
noista ja oikeudenmukaista veden käyttöä varten, vähentää merkittävästi
pohjaveden pilaantumista, suojella alue- ja merivesiä ja edistää asiaan liit-
tyvien kansainvälisten sopimusten tavoitteiden saavuttamista”. (Neuvoston
direktiivi 2000/60/EY, Artikla 1.)

4.9 Paikallinen kuntakohtainen ohjaus

Kunnassa ympäristönsuojeluviranomaisten toimintavaltuudet määräytyvät lainsäädännön kautta, lainsäädäntöä ovat eduskunnan hyväksymät lakiehdotukset, valtioneuvoston asetukset tai kunnallisten päättävien lautakuntien laatimat ympäristönsuojelumääräykset. Näistä edellä mainituista määräyksistä käsitellään, joitakin jätevesien käsittelyn valvontaan ja kunnan ympäristöviranomaisen ympäristönsuojeluun liittyviä viranomaisvalvonnan yhtymäkohtia.

Jätevesijärjestelmälle rakennuslupaa haettaessa kunnan rakennusvalvontalautakunta voi kuntakohtaisessa rakennusjärjestyksessä määrittellä millaisen luvan järjestelmän rakentaminen vaatii. Ympäristönsuojeluviranomainen voi antaa kunnan ympäristönsuojelumääräyksiin (156 §) perustuen talousjäteveden puhdistustasoon liittyviä tiukempia erityisvaatimuksia koskien esim. pilaantumiselle herkkiä alueita (VNA 209/2011 4 §). Ympäristönsuojelumääräyksellä voidaan määrittellä tärkeille pohjavesialueille ja ranta-alueille jätevesienkäsittelykielto tai asettaa määräys käsitellyn jäteveden johtamisesta herkkien alueiden ulkopuolelle tai vaihtoehtoisesti joutaa jätevedet umpisäiliöön (YSL 527/2014 156 §). (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 18–19, 24–25.)

Kunnat voivat tarvittaessa määrätä suojaetäisyyksillä kuinka lähelle talousvesikaivoa, vesistöä, ojaa, tontin rajaa tai muuta kohdetta jätevedenkäsittelyjärjestelmä tai käsitellyn jäteveden purkupaikka voidaan sijoittaa, katso taulukko 7. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 101.)

Kunta on vastuussa alueensa vesihuollon kehittämisestä sekä kunnan tehtävänä on päättää alueella toimivan vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen laajentamisesta. (VHL 119/2001 5 § ja 8 §.)

Kunnanviranomainen voi hakemuksella myöntää talousjätevesien käsittelyyn liittyvän viiden vuoden poikkeusajan jos jätevedenkäsittelyjärjestelmän kunnostuskustannukset, hakijan elinolosuhteet tai sosiaalinen tilanne näin vaatii, eikä kiinteistön jätevesistä aiheudu vähäistä suurempaa kuormitusta ympäristöön (YSL 527/2014 157 §).

5 POHJA- JA PINTAVEDEN SUOJELU

EU:n vesipolitiikanpuitedirektiivi (2000/60 EY) ohjaa jäsenmaiden kansallista vesienhoidollista lainsäädäntöä. Kyseisen direktiivin Artikla 1:n mukaan pinta- ja pohjavesien suojelun pääasialliset tavoitteet ovat:

- Edistää vesivarojen kestäväää käyttöä
- Estää pohja- ja pintavesien pilaantuminen ja vähentää jo tapahtuvaa pilaantumista.

EU:n vesipolitiikanpuitedirektiivi (2000/60 EY) määrittelee myös tavoitteelliset tarkkailukriteerit pinta- ja pohjavesille. Pintavesissä tarkkaillaan ekologista ja kemiallista tilaa ja vastaavasti pohjavesissä määrällistä ja kemiallista tilaa. Pintavesiksi luokitellaan joet, järvet ja jokien suut joissa tapahtuu vesien vaihtumista sekä joet joissa on suolaisen ja makean veden sekoittumista, rannikkovesiä ja keinotekoisia pintavesimuodostumia. Pohjavesien määritelmä on *maan pinnan alla kyllästyneessä vyöhykkeessä ja suorassa yhteydessä kallioon ja maaperään olevat vedet*. (Neuvoston direktiivi. 2000/60/EY, Artikla 2.)

5.1 Pintaveden tilan määrittely

EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin (2000/60 EY) pintaveden laatumääritelmä perustuu pintavesien ekologiselle laadulle (biologinen, hydrologismorfologinen, fysikaalis-kemiallinen), joka vaihtelee eri vesistötyyppien mukaisesti:

- Biologinen tila määritellään mm. kasviplanktonin, vesikasvillisuuden, pohjaeläimistön sekä kalaston lajikirjon ja runsauden avulla.
- Hydrologismorfologiset tarkkailtavat laatutekijät ovat vesistön virtaus (hydrologinen tekijä) sekä vesistön syvyys ja pohjan rakenne (morfologiset tekijät).
- Fysikaalis-kemiallinen tila määritellään tarkastelemalla vedenpinnan syvyyksinäkyvyyttä, vesistön lämpöä, ravinneoloja ja happitilannetta sekä vesistön laadullista tilaa. (Rinta 2005, 9–10.)

Pintaveden tilan luokitteluasteikko on erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Mitä enemmän ihmisen toiminta on vaikuttanut luonnontilaiseen vesistöön, sitä huonompi arvosana vesistölle asteikon mukaan annetaan. Erinomainen vastaa ihmisen toimintaa, joka tuskin on havaittavissa vesistön ekologisessa laadullisessa luonnollisessa tilassa. Vastaavasti huono tarkoittaa vakavia muutoksia vesistön ekologisessa laadullisessa luonnollisessa tilassa sekä lisäksi sitä, että vesistöstä puuttuu suurin osa eliöyhteisöstä, joita luonnontilaisen vesistön olosuhteissa kuuluisi olla. (Rinta 2005, 9–10.)

5.2 Pohjaveden tilan määrittely

EU:n vesipolitiikanpuitedirektiivin (2000/60 EY) mukaan pohjaveden tila määritellään huomioimalla pohjaveden määrällinen ja kemiallinen tila:

- Määrällinen tila luokitellaan pohjavedenkorkeuden mukaan, tila on hyvä jos ihmisen toiminnalla pitkällä aikavälillä ei ole ollut vaikutusta pohjaveden korkeuteen, veden tilaan, maaekosysteemiin tai pohjaveden virtaussuuntiin.
- Pohjaveden kemiallista tilaa tarkastellaan sähkönjohtavuudella sekä pilaavien aineiden pitoisuuksilla. Hyvä tila edellyttää että pilaavia haittatekijöitä tai sähkönjohtavuutta omaavia tekijöitä ei esiinny pohjavedessä. (Rinta 2005, 10.)

5.3 Pintavesien suojeluun liittyvä kuntakohtainen ohjeistus

Kunnat voivat ympäristösuojelumääräyksissä suojella vesistöjä määrittelemällä kuntakohtaisia suojaetäisyyksiä ranta-alueille sekä muun pintavesistön läheisyyteen. Vähimmäissuojaetäisyydellä määritellään puhdistetun jäteveden purkupaikan sekä jäteveden käsittelyjärjestelmän sijoituspaikan etäisyys vesistöön nähden. Pintavesistöiksi lasketaan kaikki muut paitsi pienet avouomat. Luvussa 9.6 on esitetty ohjeellisia suojaetäisyyksiä taulukossa 7.

5.4 Direktiivin ohjauksen toteutus

Pinta- ja pohjavesien ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi on jäsenvaltioiden perustettava kansallisia tai kansainvälisiä vesistöpiirejä, jotka analyttisesti tarkastelevat ihmistoiminnan vaikutusta pintavesien ja pohjavesien tilaan. Tämä toteutettiin EU:n jäsenmaissa vuonna 2004. Analyysin perusteella EU:n vesipiireille tehtiin vuoteen 2009 mennessä vesistöjä koskevat toimenpideohjelmat ja hoitosuunnitelmat. Toimenpideohjelma käsittää vesistön ympäristötavoitteet ja hoitosuunnitelmalla toteutetaan toimenpiteet. Toimenpideohjelman tulee täyttää direktiivin vähimmäisvaatimukset tavoitteisiin pääsemiseksi.

Vesistöjen piste- ja hajakuormituksessa tämä tarkoittaa jätevesienkäsitelyssä sitä että toimenpiteissä on käytettävä parasta käyttökelpoista tekniikkaa ja pysyttävä asianmukaisissa päästöarvoissa tai pelkästään hajakuormituksen kohdalla pyrittävä ympäristön kannalta parhaaseen käytäntöön. Pilaavia aineita ei saa missään olosuhteissa päästää suoraan pohjaveteen. (Rinta 2005, 14.)

Hoitosuunnitelmilla määritellään vesipiirien yleistarkastelu toimenpiteistä, yhteenvedot ihmisten toimista, vesistöjen tiloista, suoja-alueiden kartoituksista, vesipiirin ympäristötavoitteista ym. Hoitosuunnitelmat ovat julkisia-asikirjoja ja kansalaiset saavat tutustua ja osallista niiden tarvittavien tietojen päivittämiseen. (Rinta 2005, 15.)

Suomessa kansallista pohjavesiensuojelun lainsäädäntöä edustavat mm. seuraavat lain kohdat:

- Pohjaveden pilaamiskielto (YSL 527/2014 17 §)
- Vedenottamon suoja-alue (VesiL 587/2011 4:11 §)
- Vesitaloushankkeiden luvanvaraisuus, jos toiminnalla on vaikutusta pohjaveden määrään tai laatuun (VesiL 587/2011 3:2 §).

Pohjavesien suojelun tavoitteena on luonnontilaisen pohjavesivarastojen olemassaolon turvaaminen sekä estää ihmisen toiminnan vaikutuksia heikentämästä pohjaveden laatua. Luonnontilainen pohjavesi on Suomessa hyvälaatuista ja on siten käyttökelpoista ilman suurempia vedenkäsittelytarpeita. Suomen pohjavesimuodostumat ovat kuitenkin pieniä ja niitä suojaavat maakerrostumat ovat yleensä ohuita ja hyvin johtavaa maa-ainesta. Nämä edellä mainitut tekijät muodostavat yhdessä herkän johdannaisen pohjaveden pilaantumisvaara riskille. (Ympäristöhallinto 2014a.)

Asuinyhdyskuntien pohjavesien lisääntynyt käyttö ja riippuvuus juomakelpoisesta vedestä ovat laajentaneet pohjavesien suojelun tarvetta. Tämä on lisännyt viranomaisten valvontaa kiinteistöjen jätevesien käsittelyyn entistä enemmän. Haja-asutusalueiden jätevesisuunnittelussa on ensisijaisen tärkeää selvittää sijaitseeko kiinteistö pohjavesialueella sekä kiinnittää huomiota lähialueen pohjaveden ottoon eli oman ja naapurin kaivon sijaintiin.

5.5 Pohjavesien suojelusuunnitelmat

Aiemmin aluehallintoviranomaiset vastasivat pohjavesiensuojelusta suojelualuein, nykyisin pohjavesialueille tehdään suojelusuunnitelmat. Viranomaiset valvovat suojelusuunnitelmaa selvityksin ja ohjeistuksin kohdentuen valvontaa maankäytön suojeluun ja toiminnanharjoittajien lupahakemuksiin. Suojelusuunnitelma perustuu pohjavesiluokitukseen ja luokitusten mukaisiin ohjeistuksiin tiettyjen toimintojen sallimisesta. (Ympäristöhallinto 2014a.) Pohjavesiluokitukset esitetään taulukossa 2.

Taulukko 2. Pohjavesiluokittelu (Hallanaro, Kujala-Räty 2011, 24–25.)

Pohjavesiluokka	Luokan määritelmä
I-luokka Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue	Alue jossa pohjavettä käytetään tai varaudutaan ottamaan käyttöön 20–30 vuoden kuluessa tai varataan muuhun käyttöön kuten kriisiajan vedenkäyttöön, teollisuuden raakavedeksi tai pienten yhdyskuntien käyttöön.
II-luokka Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue	Alue joka on sovellettavissa yhteisvedenhankintaan, mutta ei tällä hetkellä ole vastaavassa käytössä.
III-luokka Muu pohjavesialue	Alueen hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia, kuten vedensaanti edellytysten, veden laatu tai likaantumisen ja muuttumisuhan selvitystä.

Pohjaveden pilaamiskiellon (YSL 527/2014 17§) on katsottu tarkoittavan jätevesien imeyttämisen kieltoa maaperään I- ja II-pohjavesiluokkien alueilla sekä myös III-luokan alueilla on noudatettava erityistä varovaisuutta. Kuitenkin YSL 527/2014 155 § antaa mahdollisuuden vähäisten jätevesimäärien johtamiseen maahan pohjavesialueilla. Purkamispaikan tulee tällöin olla etäällä vedenottamoista ja sijainniltaan sellaisessa paikassa, jossa ei jätevesistä aiheudu pohjavesille pilaantumisen vaaraa. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 24–25.)

Haja-asutusalueiden jätevesien käsittelyssä tämä tarkoittaa, että talousjätevesien maaperäkäsittely maahanimeyttämöllä on I- ja II-luokkien pohjavesialueilla kiellettyä. YSL 527/2014 155 §:n mukaan haja-asutusalueella vähäisten jätevesimäärien purkupaikan sallitaan sijaita etäällä vedenottamopaikasta tai se voi sijaita pohjavesialueella jos puhdistetun jäteveden aiheuttama pilaannuttamisen vaaratekijä on pohjavedelle vähäinen. Tässä vähäisillä jätevesimäärillä tarkoitetaan ns. *kantovettä* eli vähäisiä harmaita pesuvesiä. Toisin sanoen kiinteistölle ei tällöin tule paineellista vettä eikä kiinteistöllä ole vesikäymälää ja lisäksi vettä käyttävä varustetaso on vaatimatonta, jolloin kiinteistön vähäiset pesuvedet voidaan imeyttää maaperään.

5.6 Pohjavesien suojeluun liittyvä kuntakohtainen ohjeistus

Kunnat voivat ympäristönsuojelumääräyksissä asettaa yksilöllisiä määräyksiä jätevesien käsittelystä ja johtamisesta pohjavesialueilla. Merkittävimpiä kunnalliseen ohjaukseen vaikuttavia tekijöitä ovat pohjavesialueiden tärkeys, kiinteistön sijainti pohjavesialueella, pohjaveden virtaussuunnat, ylin pohjaveden korkeus sekä pohjavedenottoaikan läheisyys. Kunnat voivat ympäristönsuojelumääräyksellä estää myös käsiteltyjen jätevesien purkamisen pohjavesialueilla. Tällöin kaikki jätevedet olisi kerättävä umpisäiliöön, josta ne toimitetaan puhdistamolle käsiteltäväksi tai vaihtoehtoisesti puhdistetut jätevedet olisi johdettava umpiputkea pitkin pohjavesialueen ulkopuolella purettavaksi. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 25.) Luvussa 9.6 on esitetty ohjeellisia suojaetäisyyksiä taulukossa 7.

6 JÄTEVESIEN PUHDISTUKSEN KÄSITTELYPROSESSIT

Haja-asutusalue kiinteistöjen jätevesien käsittelyprosessit perustuvat pääosin mekaanisten, biologisten ja kemiallisten käsittelymenetelmien hyödyntämiseen. (Kujala-Räty, Mattila & Santala 2008, 73.) Jätevesien käsittelyprosessien tarkoituksena on poistaa jätevedestä ympäristöä kuormittavia aineita, kuten orgaanista ainetta, typpeä ja fosforia. Jokainen näistä ympäristöä kuormittavasta aineesta vaatii omanlaisensa käsittelyprosessin. Orgaanisen aineen poisto tehdään biologisella hajotuksella. Typen poisto tapahtuu pääosin nitrifikaatio/denitrifikaatio prosessilla. Fosforia voidaan poistaa kemikaaleilla saostamalla ja adsorptiosuodatuksella. Kiintoainetta poistetaan laskeutus- /selkeytysprosessissa (mekaaninen menetelmä), jossa kiintoaineeseen sitoutunutta fosforia, typpeä ja orgaanista ainetta poistuu samanaikaisesti. (Kujala-Räty, Mattila & Santala 2008, 77.)

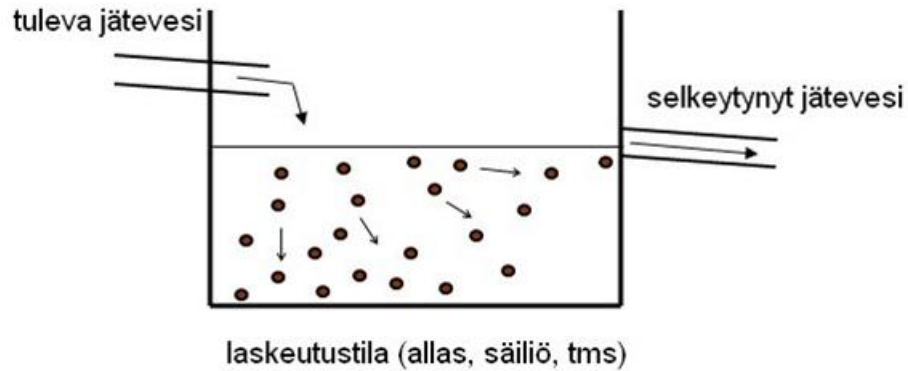
6.1 Jäteveden mekaaniset käsittelymenetelmät

Kiinteistökohtaisessa jäteveden puhdistuksessa mekaanisella jäteveden käsittelyllä tarkoitetaan lähinnä kiintoaineen ja nesteen erottamista toisistaan. Saostussäiliössä kiintoaine erottuu jäteveden selkeytyessä painovoimaa hyödyntäen. Selkeytyksessä vettä raskaamman laskeutuvan kiintoaineen mukana erottuu jätevedestä myös jonkin verran kiintoaineeseen sitoutunut orgaanista ainetta sekä typpeä ja fosforia. Maaperäkäsittelyssä mekaaninen suodatus toimii vastaavasti niin että jätevesi johdetaan painovoimaisesti suodatusmateriaalin lävitse. (Kujala-Räty ym. 2008, 77, 81.)

6.1.1 Selkeytysprosessi

Käsittelyprosessi tapahtuu selkeytysäiliössä, kuten saostussäiliössä tai saostuskaivossa. Tarkoituksena on erottaa kiintoainetta jätevedestä laskeutus- ja selkeytys-prosessilla. Saostussäiliöön johdetaan jätevettä, jossa maan vetovoiman ansiosta raskaat kiinteät likahiukkaset laskeutuvat säiliön selkeytystilassa säiliönpohjalle. Jäteveden pinnalle vastaavasti erottuvat vettä kevyemmät lika-aineet. Tämän seurauksena likahiukkasista selkeytynyt jätevesi jää säiliön keskivaiheelle, jolloin puhtaampi jätevesiaines voidaan johtaa T-haaraisella poistoputkella seuraavaan käsittelyprosessiin. (Kujala-Räty ym. 2008, 77.)

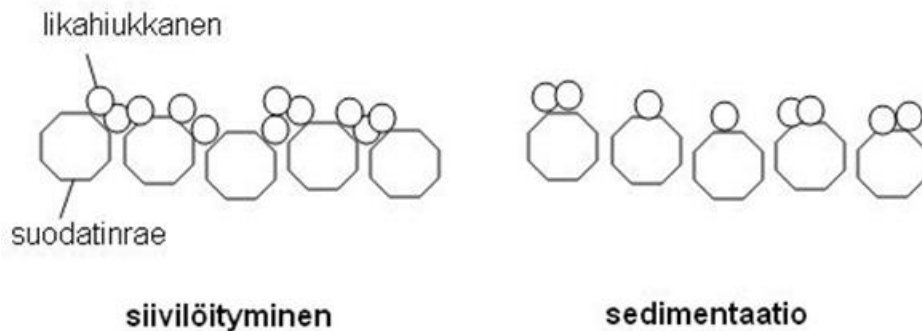
Selkeytyksessä jäteveden virtausnopeutta pyritään hidastamaan jotta, veden poistoputkeen kohdistuva ylöspäin suuntautuva virtaama komponentti olisi pienempi kuin maanvetovoimasta aiheutuva hiukkasten laskeutumisnopeus. Mitä hitaammin vesivirtaa, sitä helpommin pienimmät hiukkaset laskeutuvat säiliön pohjalle, kuva 1. (Kujala-Räty ym. 2008, 78.)



Kuva 1. Laskeutuksen periaate, jätevesi selkeytyy ja liete laskeutuu. (Kujala-Räty ym. 2008, 78.)

6.1.2 Mekaaninen suodatus

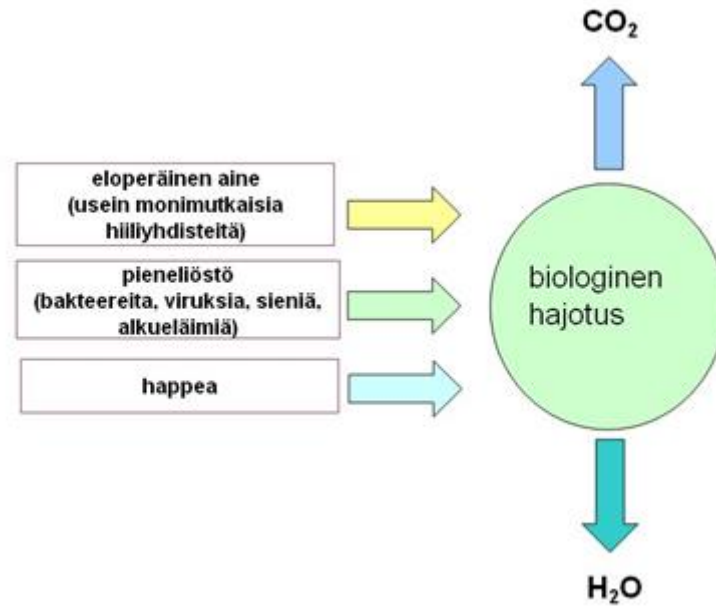
Soveltuu hyvin pienten jätevesimäärien käsittelyyn. Tarkoituksena on johdattaa jätevettä suodatinmateriaalin läpi, jolloin likahiukkaset pidätyvät mekaanisesti suodattimeen. Hiukkasten pidätyminen tapahtuu, joko siivilöitymällä suodatinrakenteiden väleihin tai muiden fysikaalisten voimien seurauksena esim. laskeutumisessa tapahtuva sedimentoituminen, katso kuva 2. (Kujala-Räty ym. 2008, 81.)



Kuva 2. Hiukkasten pidätyminen suodattimeen siivilöitymällä ja sedimentoitumalla. (Kujala-Räty, esitelmä 2013.)

6.2 Jäteveden biologiset käsittelymenetelmät

Biologiset käsittelyprosessit perustuvat pieneliöiden eli mikrobien ylläpitämään toimintaan, joiden tarkoituksena on orgaanisen aineen hajottaminen. Mikrobit hajottavat jätevedessä olevan orgaanisen aineen vedeksi ja hiilidioksidiksi, kuva 3. Jokaisessa biologisessa puhdistamossa on oma yksilöllinen mikrobikanta, joka muodostuu puhdistamolle vähitellen ja lisääntyy ympärillä olevien olosuhteiden sallimissa rajoissa. Rajoittavat tekijät mikrobien toiminnalle ovat saatavissa oleva ravinto eli jätevesi sekä happi. Maapuhdistamoissa ja laitepuhdistamoissa orgaanisen aineen poisto perustuu biologiseen hajotukseen. (Kujala-Räty ym. 2008, 81–82.)



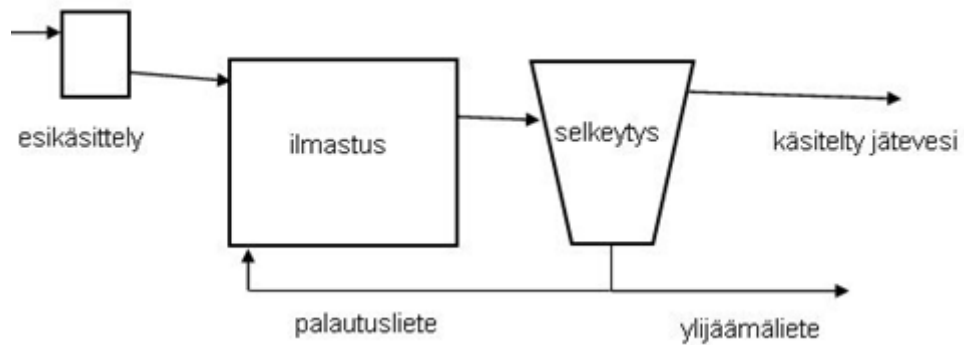
Kuva 3. Jätevedenpuhdistuksen biologinen prosessi (Kujala-Räty, esitelmä 2013).

Biologinen puhdistusprosessi on häiriöherkkä, vaatien tasaista ja samanlaatuista jätevesimäärää. Mikrobit eivät kestä minkäänlaisten kemiallisten aineiden, kuten öljyn, liuottimien tai kloorin vaikutuksia jätevedessä. Näillä aineilla on mikrobikantaan tuhoava vaikutus. Pahin skenaario on biologisen puhdistusprosessin lakkaaminen, jolloin mikrobitoiminta joudutaan käynnistämään hitaasti uudelleen. Samoin tapahtuu mikrobien hapensaannin estyessä. Biologisella käsittelyprosessilla saadaan orgaanisen aineen määrää vähennettyä lähes 100-prosenttisesti. Kujala-Räty ym. 2008, 82.)

6.2.1 Aktiivilietemenetelmä

Aktiivilietteessä bakteerit hajottavat aerobisesti jätevedessä olevaa orgaanista ainetta. Typenpoisto tapahtuu nitrifikaatiossa, jolloin aerobisessa altaassa ammoniumtyppi hapettuu ensin nitriitiksi ja sen jälkeen nitraatiksi. Typenpoisto jatkuu denitrifikaatio prosessina, jolloin anaerobisessa altaassa nitraatti pelkistyy typpikaasuksi. (Idman, luento 2012.)

Menetelmä on yleinen yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla käytetty jätevesien käsittelyprosessi, joka perustuu jatkuvalla jäteveden virtaamalle. Jatkuva virtaamaisessa aktiivilietepuhdistamossa jätevesi johdetaan esikäsittelynä ilmastusaltaaseen, jossa puhdistusprosessiin osallistuu pieneliöitä sisältävä aktiiviliete. Ilmastuksella saatetaan jäteveden ja aktiivilietteen seokseen happea. Ilmastusaltaasta liete johdetaan selkeytystilaan. Selkeytystilan pohjalle laskeutunut liete johdetaan aktiivilietteenä takaisin ilmastusaltaaseen, jossa se jälleen reagoi jäteveden kanssa. Osa lietteestä poistetaan ajoittain ylijäämalietteenä. Prosessi esitetään kuvassa 4. Prosessin ensi käynnistyminen kestää muutaman viikon. Käynnistymistä voidaan nopeuttaa tuomalla valmista siemenlietettä aktiivilietteenä toisesta puhdistamosta.

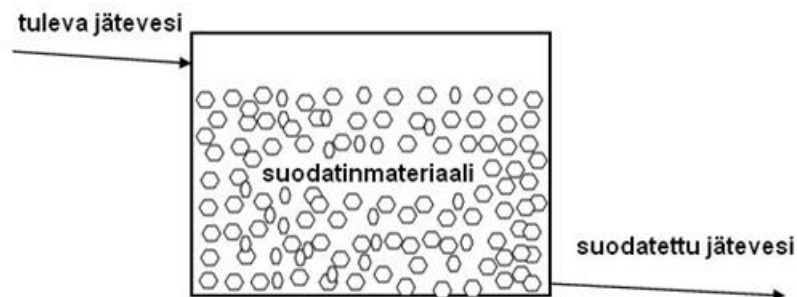


Kuva 4. Aktiivilietepuhdistamon prosessikaavio (Kujala-Räty ym. 2008, 83)

Kiinteistökohtaisissa järjestelmissä aktiivilietemenetelmää sovelletaan pannonpuhdistamoissa. Toimintaperiaate poikkeaa lähinnä siinä että virtaama ei ole jatkuvaa vaan se toteutetaan jaksoittaisena.

6.2.2 Biologinen suodatus

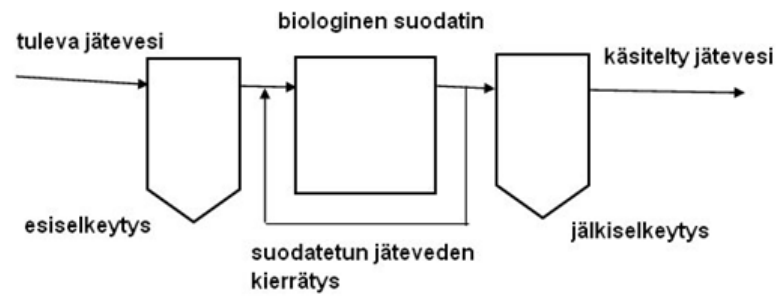
Biologisessa suodatuksessa jätevettä johdetaan suodattimen sisään asennettuna suodatinmateriaalin lävitse painovoimaa hyväksikäyttäen, kuva 5. Suodatinmateriaalin pinnalle muodostuu limamainen biokerros, jossa pieneliöt ja mikrobit hajottavat orgaanista ainetta tehokkaimmin. Happea pieneliöstö saa suodattimen läpi kulkevasta tuuletusilmasta. Suodatinmateriaaleina voidaan käyttää mm. turvetta, sammalta tai kivikuitua. (Kujala-Räty ym. 2008, 84.)



Kuva 5. Biologisen suodatuksen periaate (Kujala-Räty, esitelmä 2013).

6.2.3 Kierrätettävä biologinen suodatus

Tarkoituksena on kierrättää jo kertaalleen suodatettua jätevettä (kuva 6), jotta saadaan kuormitusvaihteluita tasattua ja estetään suodatinmateriaalin kuivuminen. (Kujala-Räty ym. 2008, 86.) Tällä taataan mikrobien toimintakyky ja tasalaatuinen jäteveden puhdistustulos.

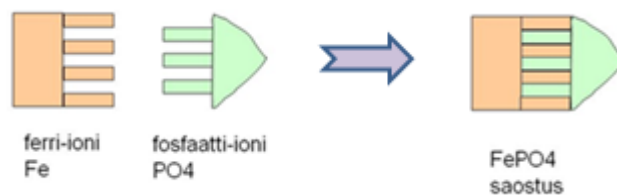


Kuva 6. Kierrättävän biologisen suodattimen prosessikaavio (Kujala-Räty, esitelmä 2013).

Kierrätettävän veden pumpppauksen nopeus säädetään optimaaliseksi, jotta biologinen reaktio on mahdollista ilman suodattimen tukkeutumisen vaaraa. Suodatuksen jälkeen on selkeytysvaihe. Suodattimeen voidaan asentaa koneellinen tuuletus, jolloin lämpöä apuna käyttäen voidaan mahdollistaa järjestelmän toimintavarmuus myös talviaikaan. (Kujala-Räty ym. 2008, 84.)

6.3 Jäteveden kemialliset käsittelymenetelmät

Käsittlemättömässä jätevedessä fosfori esiintyy pääosin liuenneena. Jotta fosforia voitaisiin erottaa laskeutus/selkeytysprosessissa, käytetään apuna saostuskemikaaleja. Saostuskemikaali rauta (Fe) sitouttaa liuenneen fosforin (PO_4) kiinteään muotoon (FePO_4), jolloin selkeytysvaiheessa mahdollistuu fosforin erottelu kiintojakeiden mukana, kuva 7. (Kujala-Räty ym. 2008, 88.) Saostuskemikaalina voidaan käyttää esim. ferrisulfaattia (Kujala-Räty, esitelmä 2013).



Kuva 7. Fosforin saostus kemikaalilla (Kujala-Räty, esitelmä 2013).

6.3.1 Fosforin saostus

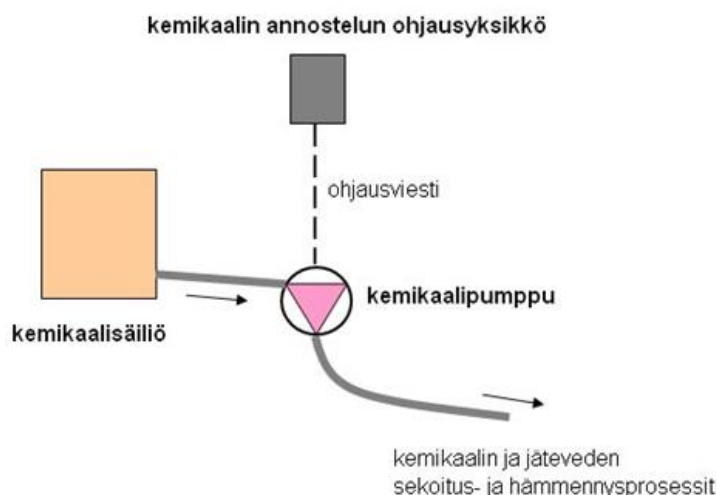
Kiinteistökohtaisessa jäteveden käsittelyjärjestelmässä on ratkaistava kohta, jossa fosforin erottelu tullaan toteuttamaan. Jätevedenpuhdistuksessa fosforin saostuksen sijoittamisesta käsittelyjärjestelmään käytetään seuraavanlaisia nimityksiä suhteessa biologiseen prosessiin:

- Pelkkä kemiallinen käsittely, jäteveden käsittely ainoastaan kemiallisesti ilman biologista prosessia
- Esisaostus, jäteveden kemiallinen saostus ennen biologista prosessia esim. saostuskemikaali annostellaan viemäriputkeen, joka johdtaa saostussäiliöön
- Rinnakkaissaostus, saostuskemikaali annostellaan biologisen vaiheen aikana esim. panospuhdistamossa
- Jälkisaostus, biologisen vaiheen jälkeen tapahtuva kemiallinen saostus. (Kujala-Räty ym. 2008, 88.)

Yhden fosforigramman poistamiseen tarvitaan saostuskemikaalia n. 0.9 grammaa alumiinia tai 1.8 grammaa rautaa. Käytännössä kemikaalin syöttöä aluksi säädetään olettamalle että jäteveden fosforipitoisuus on esim. 10 mg/l. Lopullinen syöttömäärä selviää tarkastelemalla puhdistetun jäteveden liukaisen fosfaattifosforin pitoisuutta. (Kujala-Räty ym. 2008, 88.)
Kemiallisella saostuksella saadaan fosforia poistettua jätevedestä jopa yli 95 %. (Kujala-Räty ym. 2008, 89.)

Saostuskemikaalin annostelu

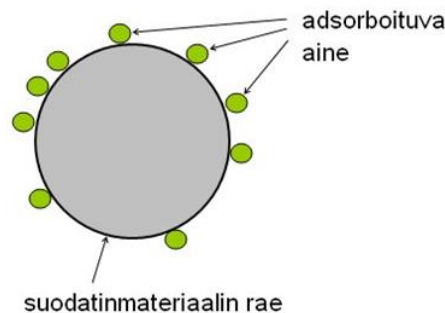
Kiinteistökohtaisissa pienissä jätevesijärjestelmissä fosforin saostamiseen käytetään yleensä nestemäistä kemikaalia. Kemikaalit ovat yleensä rautatai alumiiniyhdisteen ja apuaineiden vesiliuosta. Kemikaalit voidaan hankkia valmiina nestemäisinä liuksina, jolloin niiden käyttö on helpompaa. Kemikaali kaadetaan puhdistamon kemikaalisäiliöön, josta annostelupumppu automaattisella syöttöohjauksella pumppaa jäteveteen tarvittavan kemikaaliannoksen, kuva 8. Pienillä jäteveden puhdistamoilla annostelunohjaus yleensä kytketään jäteveden pumppauksen yhteyteen. (Kujala-Räty ym. 2008, 89.)



Kuva 8. Saostuskemikaalin annostelulaitteet (Kujala-Räty ym. 2008, 89).

6.3.2 Fosforin adsorptiosuodatus

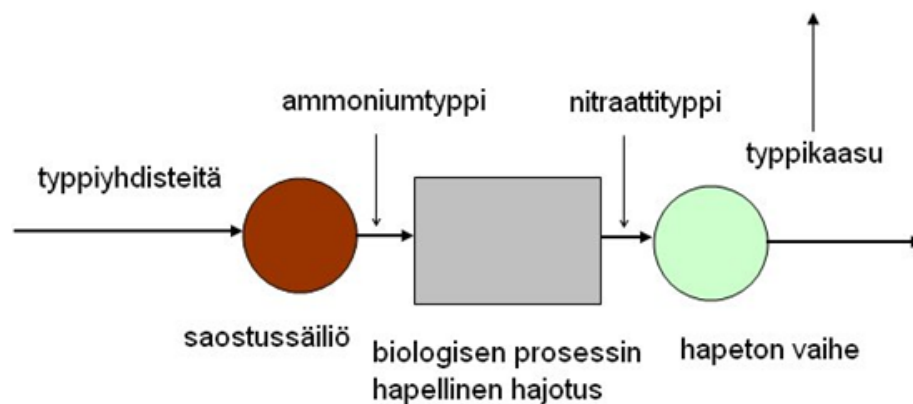
Fosforia jätevedestä voidaan poistaa adsorptiosuodatuksella, kuva 9. Jätettä johdetaan säiliöön, jossa on fosforia sitovaa suodatinmateriaalia eli adsorptiomassaa, suodatinmassat ovat yleensä kalkin, kipsin ja rautayhdisteiden seoksia (Pipelife ympäristö 2015). Jäteveden suotautuessa adsorptiomassan läpi, fosforia pidättyy suodatinmateriaalin rakeisiin. Fosforin pidättyvyyteen vaikuttavat monet tekijät, kuten jäteveden pH, fosforipitoisuus, suodatinmateriaalin koostumus ja rakeisuus, jäteveden kuormituksen suuruus sekä suodatinmateriaalin jo pidättämän fosforin määrä. Suodatinmateriaali pystyy pidättämään vain tietyn määrän fosforia, kapasiteetin ylittyessä suodatinmateriaali on vaihdettava. (Kujala-Räty ym. 2008, 90.)



Kuva 9. Hiukkasen adsorboituminen suodatinrakeeseen (Kujala-Räty ym. 2008, 89).

6.4 Nitrifikaatio/denitrifikaatio käsittelymenetelmä

Käsittlemättömässä jätevedessä typpi on pääosin orgaaniseen aineeseen sitoutuneena tai liuenneena ammonium-muodossa. Saostuskaivoissa jätevesi viipyy hapettomissa olosuhteissa, jolloin jätevedessä oleva typpi pelkistyy niin että lähes kaikki typpi on lähtiessä ammonium-muodossa. Tämän jälkeen ammoniumtyppi hapetetaan uudelleen nitraattimuotoon, tätä toimenpidettä kutsutaan nitrifikaatioksi. Nitrifikaatio käynnistyy jos jätevedessä on liuenneena riittävästi happea ja jäteveden viipymä on riittävä. Jäteveden lämmön nostolla voidaan nopeuttaa nitrifikaatiota. (Kujala-Räty ym. 2008, 90.) Prosessin periaate esitetään kuvassa 10.



Kuva 10. Typen poisto nitrifikaatio/denitrifikaatio-prosessilla (Kujala-Räty ym. 2008, 91).

Nitrifikaation jälkeen tarvitaan denitrifikaatiovaihe, jossa nitraattityppi pelkistyy typpikaasuksi. Pelkistyminen typpikaasuksi vaatii hapettoman vaiheen. Kiinteistökohtaisissa jätevesijärjestelmissä hapeton vaihe voidaan toteuttaa esim. biologisen prosessin jälkeisellä hapettomalla vaiheella tai panospuhdistamossa hapellisen ja hapettoman vaiheen säädöillä tai suodatinpuhdistamon hapettomassa vaiheessa. (Kujala-Räty ym. 2008, 91.)

Ammoniumtyypeä voidaan sitoa myös adsorptiolla suodatinmateriaaliin, periaate sama kuin luvussa 6.3.2. Tämä tulee toteuttaa ennen nitrifikaatiovaihetta, sillä jos typpi ehtii hapettua nitraatiksi, niin se ei enää sitoudu suodatinmateriaaliin. (Kujala-Räty ym. 2008, 91.)

6.5 Käsitellyn jäteveden desinfiointi

Käsitellyn jäteveden desinfiointi on aiheellista jos puhdistetussa jätevedessä esiintyy bakteereja. Tarve voi tulla esim. järjestelmän ohijuoksutuksesta, etenkin jos puhdistetun jäteveden purkupaikka on lähellä uimarantaa tai vedellä on muuta hyötykäyttöä. Pienillä puhdistamoilla desinfiointiaineena käytetään natriumhypokloriittiliuosta. Muita puhdistuskeinoja ovat mm. kalsiumhypokloriittikiteiden käyttö tai ultraviolettisäteily. Kloorin käyttöä on luovuttu vesistöjä pilaavien myrkyllisten yhdisteiden vuoksi. (Kujala-Räty ym. 2008, 91.)

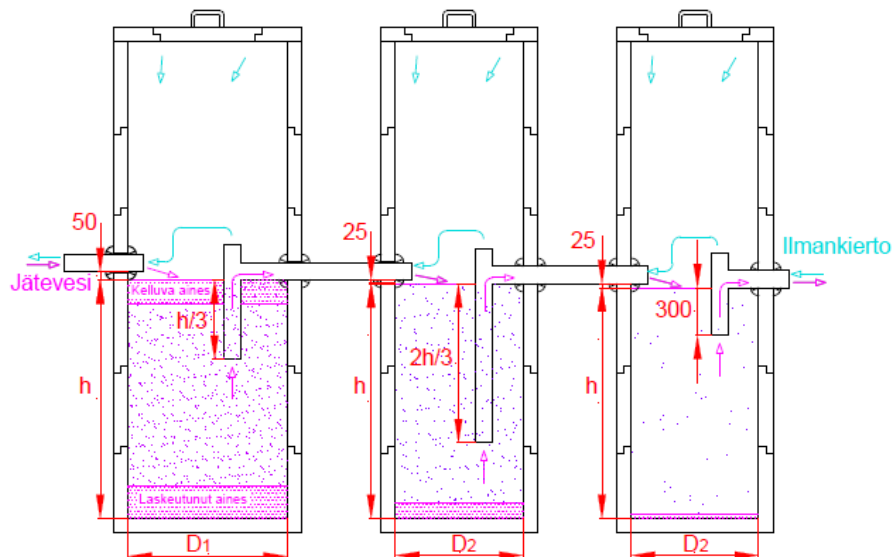
Kiinteistökohtaisessa jätevedenkäsittelyssä ohijuoksutusta voi tapahtua esim. panospuhdistamoilla pitempien sähkökatkojen aikana. Panospuhdistamoissa jäteveden kertymäsäiliössä on tilaa yleensä yhden vuorokautisen jätevesiannoksen verran. Keruusäiliön täyttyessä käsittelemätöntä jätevettä karkaa ohijuoksutusputkea pitkin purkuputkeen ja siitä eteenpäin purkupaikalle. Tällöin purkuputken desinfiointi olisi aiheellista suorittaa.

7 JÄTEVESIEN KÄSITTELYJÄRJESTELMIÄ

7.1 Saostussäiliöt

Saostussäiliön (saostuskaivon) tarkoituksena on selkeyttää jätevettä, pidättämällä jätevedestä raskaammat kiintojakeet ja kevyemmät ainesosat. Säiliön toissijainen tarkoitus on toimia lietteen varastotilana. Harmaiden jätevesien selkeytyksessä käytetään 2-osaisia säiliöitä, jotka on sijoitettu perätysten sarjaan toisiinsa nähden. Talousjätevesien (mustat + harmaat jätevedet) selkeytyksessä vastaavasti käytetään 3-osastoisia säiliöitä, sijoitus myös sarjaan toisiinsa nähden, kuva 11. (Kujala-Räty ym. 2008, 79.)

Jätevesi virtaa saostussäiliöiden läpi, joten säiliöiden mitoituksessa on huomioitava tulevan jäteveden määrä ja lisäksi säiliöön muodostuvan kertyvän lietteen määrä. Säiliössä on oltava riittävästi selkeytystilaa myös silloin kun lietteen määrä on suurimmillaan eli juuri ennen poiskuljettamista. (Kujala-Räty ym. 2008, 79.)



Kuva 11. Periaatekuva, betonirenkaista rakennettu kolme osastoinen saostussäiliö. (RT 66-11133 2013, 13).

Taulukko 3. Kolmiosaisen betonisen saostuskaivon mitoitus-taulukko, liittyy kuvaan 11. (RT-11133 2013, 13)

Aukkaita	Halkaisija D_1 mm	Halkaisija D_2 mm	Veden syvyys h mm
1 - 5	1000	800	1500
6 - 8	1200	800	1500 – 2000
8 - 11	1500	1000	1500 – 2000
12 - 16	1500	1200	1500 - 2000

Saostussäiliön mitoituksessa (kuva 11 ja taulukko 3) jätevesitilavuuden tulee olla vähintään niin suuri että keskimääräinen jäteveden viipymä säiliössä on 1–2 vuorokautta. Ensimmäisen osan tilavuuden on oltava vähintään puolet vaadittavasta kokonaistilavuudesta. Huomioitavaa on että säiliöiden välinen oikovirtaus on estettävä esim. T-haaroituksilla (kuva 11),

pinta- ja pohjalietettä ei tule päästää selkeytyneen jäteveden huuhtouman mukaan (säiliöiden oikea-aikainen tyhjentäminen) ja lisäksi kaikissa saostussäiliöissä on oltava tyhjennysmahdollisuus. (Kujala-Räty ym. 2008, 79.)

7.2 Maapuhdistamot

Saostussäiliöistä johdetaan esiselkeytetyt jätevedet maapuhdistamoon lopulliseen jatkokäsittelyyn. Esikäsitellyt jätevedet johdetaan maan alle sijoitettuihin reiällisiin imeytysputkiin. Imeytysputkien rei'istä jätevedet valuvat suodattavaan maa-ainekseen. Maa-aineksessa jätevedet puhdistuvat biologisten, mekaanisten ja kemiallisten prosessien vaikutuksesta.

Biologinen reaktio tapahtuu jäteveden leviämiskohdan lähellä kasvavassa biokerroksessa. Biokerroksen paksuus vaihtelee maakerrosten laadun mukaan 0,5–1,5 cm hienoissa maalajeissa ja 1,5–15 cm karkeissa maalajeissa. (Kujala-Räty ym. 2008, 92.) Mikrobit saavat happea jäteveden hajotus toimintaan tuuletusputkien kautta sekä ilmasta, joka läpäisee järjestelmän päällä olevat maakerroshuokokset. Jätevedessä olevat kiintoaineshiukkaset suodattuvat maa-aineksen huokosiin, jolloin mikrobit käyttävät kiintoaineeseen sitoutuneen hiilen ja ravinteet biologisessa prosessissa hyväkseen. (Kujala-Räty ym. 2008, 92.)

Kemialliset prosessit perustuvat mm. adsorptioon. Adsorptiossa tapahtuu vain yhden molekyylikerroksen adsorboituminen, kuormituksen jatkuessa pitempään maa alkaa vähitellen kyllästyä adsorboituvasta aineesta ja maa-aineksen pidätyskyky heikkenee. Fosforin poisto perustuu maa-aineksen pidätyskyvyille, joten puhdistetun jäteveden fosforipitoisuutta on syytä tarkkailla ajoittain. (Kujala-Räty ym. 2008, 92.)

Typen poistaminen jätevedestä onnistuu vain 25–40 prosenttisesti. Ilmanvaihdon olisi oltava riittävän tehokas, jotta saataisiin suurin osa tulevasta jäteveden ammoniummuodossa olevasta tyyppistä hapetettua nitraatiksi. Denitrifikaatio muodostuu hapettomassa tilassa, jolloin nitraattityppi pelkistyy typpikaasuksi. Samalla tarvitaan riittävä määrä hiiltä denitrifikaatio bakteerien ravinnoksi. Jotta saadaan nitrifikaatio-denitrifikaatio-prosessi toimimaan optimaalisesti, tulisi jätevetä syöttää prosessiin jaksoittain jolloin prosessivähyke olisi vuoroittain vedellä kyllästetty ja kyllästämätön. (Kujala-Räty ym. 2008, 92.)

Jätevedessä olevat patogeeniset ja pieneliöt tuhoutuvat maasuodattamossa jo muutaman kymmenen senttimetrin suodatusmatkalla. Pieneliöiden elin-aikaa pidentävät kosteat elinolosuhteet ja matalalämpötila. Virukset ovat pitkäikäisimpiä ja voivat pysyä elävinä jopa 120 vuorokautta. (Kujala-Räty ym. 2008, 92.)

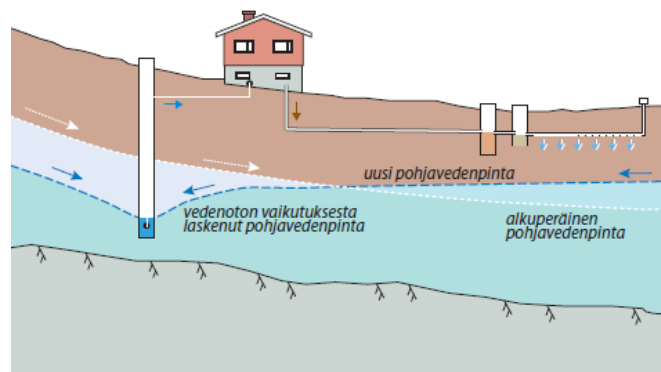
Maapuhdistamo suositellaan rakennettavaksi vähintään kaksilinjaisena, varsinkin jos käsitellään käymälävesiä. Kaksilinjaisessa putkistossa jätevesi jaetaan jakokaivon kautta suodatuskenttään, jolloin jätevesi levittyy tasaisemmin kuin yhdellä linjalla. Lisäksi kaksilinjaisen kentän pituus on puolet lyhyempi kuin yksilinjaisen. (Kujala-Räty ym. 2008, 97.) Maapuh-

distamo voidaan rakentaa joko ojastoksi tai kentäksi. Ojastoissa jokaiselle linjalle kaivetaan oma kaivanto. Kentässä riittää yksi laaja kaivanto. Kaivantoihin sijoitetaan tarvittavat rakennekerrokset linjaputkineen. (Kujala-Räty ym. 2008, 92 - 93.) Maapuhdistamo voidaan rakentaa myös maastollisesti haastaviin kohteisiin, sillä jäteveden imeytysputket voidaan jäteveden pumppauksen ansiosta sijoittaa myös maanpinnan tasalle tai yläpuolelle, kuva 12. (Kujala-Räty ym. 2008, 97.)



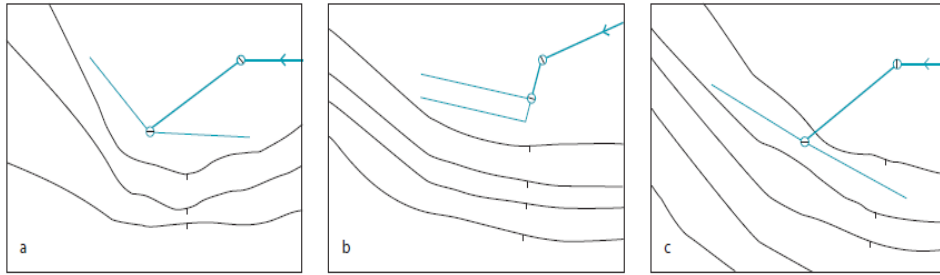
Kuva 12. Poikkileikkauskuvat maanpinnalle ja matalaan asennetuista maasuodattamosta. (LUOKO ry 2012, 23.)

Maapuhdistamo rakennetaan paikkaan, jossa pohjaveden virtauksen alapuolella ei ole talousvesikaivoja. Tällä varmistetaan, ettei nitraatteja, bakteereja tai muita taudinaiheuttajia pääse sotkeutumaan talousveteen. Jos maapuhdistamoa ei voida rakentaa turvallisesti ilman pohjavesiriskiä (kuva 13), niin on syytä valita jokin muu jäteveden käsittelymenetelmä. Maapuhdistamoiden maanpäällinen alue on rauhoitettua tilaa, sen päältä ei saa kulkea painavilla kulkuneuvoilla, lunta ei tarvitse luoda talvella eikä puhdistamon päälle saa sijoittaa mitään, ei edes istutuksia. Kasvien juuret voivat tunkeutua imeytysputkistoon tukkien ne ja aiheuttaen järjestelmään häiriötä, yleisenä vähimmäisetäisyytenä istutuksille voidaan pitää 5 metriä. (RT 66–11133 2013, 15.)



Kuva 13. Vedenotto ja jäteveden maahanimeytys voivat muuttaa pohjaveden korkeustasoa ja virtaussuuntaa. (RT 66–11133 2013, 17.)

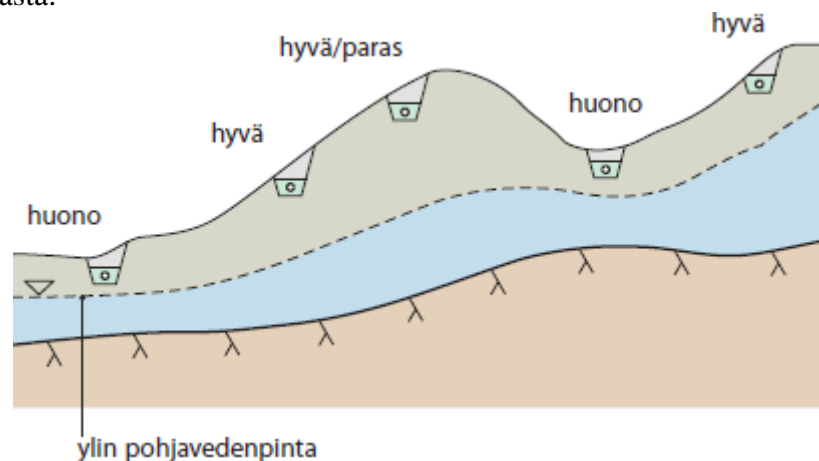
Maapuhdistamoa suunniteltaessa rinnemaastoon, tulee suodatuskenttä sijoittaa rinteiden korkeuskäyrien suuntaisesti. Tällä vähennetään mahdollisten maakerrosten epätasaisesta painumisesta järjestelmälle aiheutuvia haittoja ja lisäksi maahanimeyttämöissä käsitelty vesi saadaan leviämään laajemmalle alueelle maakerroksissa, kuva 14. (RT 66–11133 2013, 15.)



Kuva 14. Kuvasarja maahanimeyttämön imeytysputkien sijoittamisesta rinne- maastoon. (RT 66–11133 2013, 15.)

Yllä olevassa kuvasarjassa on kuvattu kolme erilaista vaihtoehtoa sijoittaa maahanimeyttämön imeytysputkia rinne- maastoon. Vaihtoehto a kuvaa tilannetta, jossa imeytysojastot on sijoitettu rinte- en yläpuolelle. Vaihtoehto b kuvaa tilannetta, jossa imeytyskenttä on sijoitettu rinne- alueen yläpuolel- le. Vaihtoehto c kuvaa tilannetta, jossa imeytysojasto on sijoitettu rinte- en yläosaan.

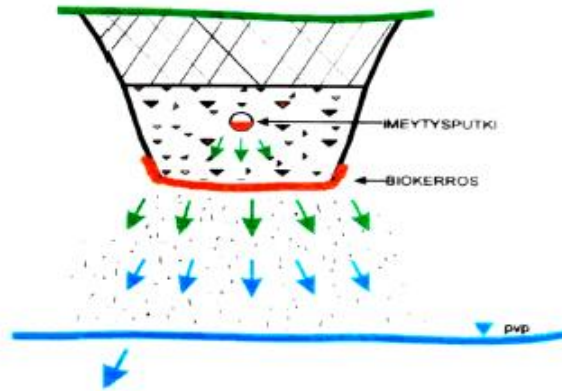
Maaston ollessa kumpuilevaa tulee maahanimeyttämö rakentaa aina rin- teeseen tai rinte- en päälle, jolloin voidaan varmistaa puhdistetun veden laa- jempi levinneisyys mahdollisuus maaperässä, kuva 15. Samalla voidaan varmistua että pohjaveden ylin korkeus on riittävän etäällä käsittelyjärjes- telmästä.



Kuva 15. Maaston muotojen vaikutus maahanimeyttämön paikan valintaan. (RT 66–11133 2013, 15.)

7.2.1 Maahanimeyttämö

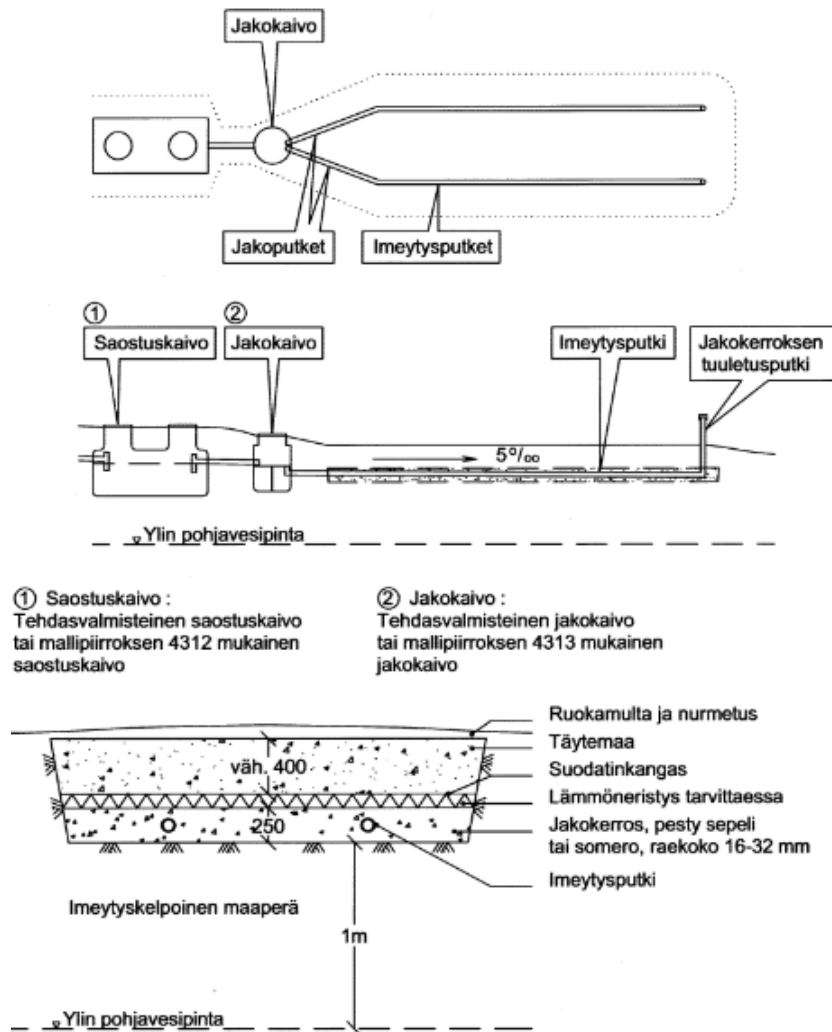
Saostussäiliöissä esiselkeytettyt jätevedet johdetaan jakokaivon kautta imeytysputkiin ja imeytysputkien sivurei'istä jakokerrokseen. Jakokerrok- sesta esiselkeytetty jätevesi laskeutuu painovoimaisesti kohden maaker- roksia. Jäteveden biologinen puhdistus on tehokkainta imeytyskohdan ala- puolelle muodostuneessa biokerroksessa, kuva 16. Jätevesi puhdistuu las- keutuessaan painovoimaisesti maakerroksia myöden alaspäin saavuttaen pohjaveden. Puhdistusprosessi jatkuu vielä pohjaveden etenemisen myötä. (Kujala-Räty ym. 2008, 93.)



Kuva 16. Maahanimeytyksen poikkileikkaus periaatekuva. (Kujala-Räty ym. 2008, 94.)

Hapellisessa maavyöhykkeessä ammonium-muodossa oleva typpi hapetuu nitraattitypeksi. Nitraattityppeä sisältävä puhdistetun jäteveden laskeutuessa pohjaveden kyllästämään pohjavesivyöhykkeeseen muuttuu ympärillä oleva tila hapettomaksi, jolloin ollaan denitrifikaatio ympäristössä ja nitraattityppi saa mahdollisuuden pelkistyä typpikaasuksi, kuva 10. Tästä johtuen maaimeyttämöiden lähi pohjavesissä saattaa ilmetä korkeampia nitraattityppipitoisuuksia. Tästä syystä maaimeyttämöitä ei voi rakentaa vedenottamoiden läheisyyteen, varsinkaan niiden yläpuolelle eikä tärkeille pohjavesialueille (Kujala-Räty ym. 2008, 93).

Erityistä huomiota maahanimeyttämöissä on kiinnitettävä saostussäiliöiden jätevesien tehokkaaseen esiselkeytykseen. Säiliöistä karkaava kiintoaine voi aiheuttaa maahanimeyttämössä tukkeutumista, jolloin puhdistusprosessin optimaalinen toiminta häiriintyy. (Kujala-Räty ym. 2008, 93.)

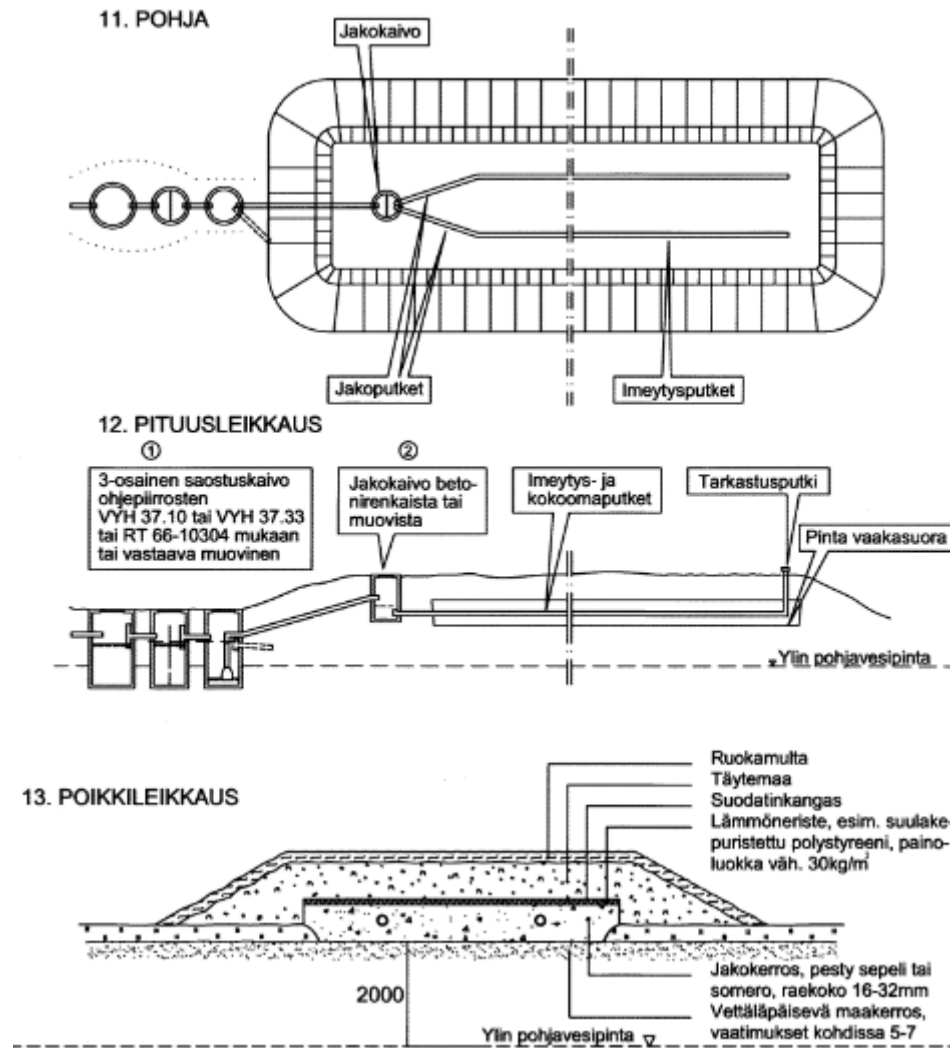


Kuva 17. Maahanimeyttämö yhden talouden jätevesille, rakennekuvat, SYKE mallipiirros 4318.dgw. (Kujala-Räty ym. 2008, 168.)

Maahanimeyttämön rakenne koostuu jakokaivosta, jakokerroksesta ja imeytysputkista, joiden loppupäihin yhdistetään maanpinnalle nousevat tuuletusputket, kuva 17. Ilma kulkee tuuletusputkia pitkin järjestelmän rakenteiden kautta rakennuksen viemärin tuuletusjärjestelmään. (Kujala-Räty ym. 2008, 93)

Maahanimeytys poistaa jätevedestä hyvin kiintoainetta, orgaanista ainetta ja bakteereja. Fosforin pidätyskyky maaperään on aluksi hyvä, heikentyen kuitenkin ajan myötä. Typpi hapettuu nitraatiksi, jatkaen puhdistautumistaan pohjavedessä. (Kujala-Räty ym. 2008, 93.)

Maahanimeyttämö voidaan perustaa myös maastoon, jossa on haasteelliset korkeusolosuhteet esim. maahanimeyttämön sijoitus ylempänä selkeytys-säiliöihin nähden. Tällaisissa olosuhteissa jäteveden painovoimainen johtaminen saostussäiliöstä jakokaivon kautta maahanimeyttämöön tulee mahdottomaksi, jolloin tarvitaan avuksi jäteveden pumppausta. Pumppaamo sijoitetaan saostussäiliöiden ja jakokaivon väliin. (Kujala-Räty ym. 2008, 97.) Pumppaus tehdään viimeisestä jäteveden selkeytys-säiliöstä, kuva 18.

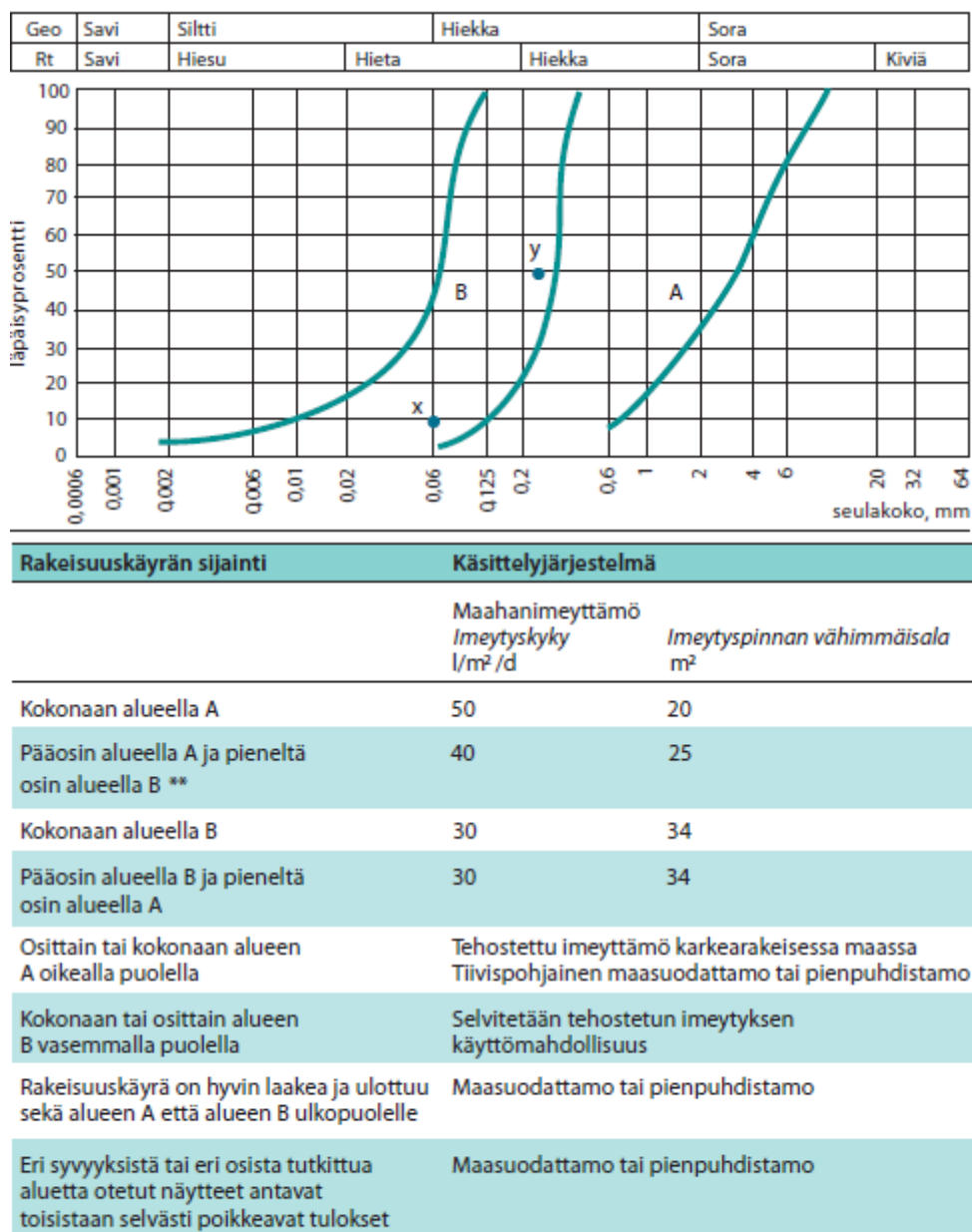


Kuva 18. Matalaan perustettu maahanimeyttämö, SYKE 4321.dwg, (Kujala-Räty ym. 2008, 171.)

Maahanimeyttämön imeytyspinta-alan määrittäminen

Imeytyspinta-ala määräytyy kohteessa muodostuvan jätevesimäärän ja maan imeytyskyvyn mukaan. Imeytyskyky selvitetään maanäytteistä saatujen rakeisuuskäyrien perusteella, taulukko 4. (RT 66–11133 2013, 16.)

Taulukko 4. Maahanimeyttämön käyttömahdollisuuden selvittäminen ja imeytyspinta-alan määrittäminen maanäytteiden rakeisuuskäyrien perusteella. Jos maahan imeytetään vain harmaata jätevettä, voidaan taulukosta saatuja pinta-aloja pienentää 25 %. (RT 66–11133 2013, 17).

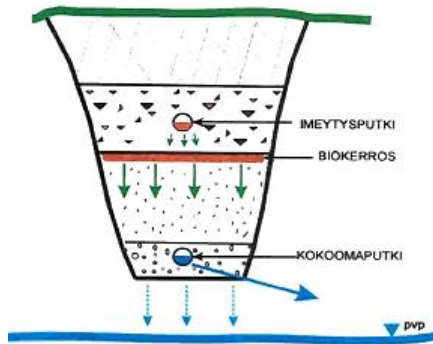


* kun mitoitusjätevesimäärä on 1 000 l/d

** läpäisyarvon on 10 %:n kohdalla oltava yli 0,06 mm (x) ja 50 %:n kohdalla yli 0,25 mm (y).

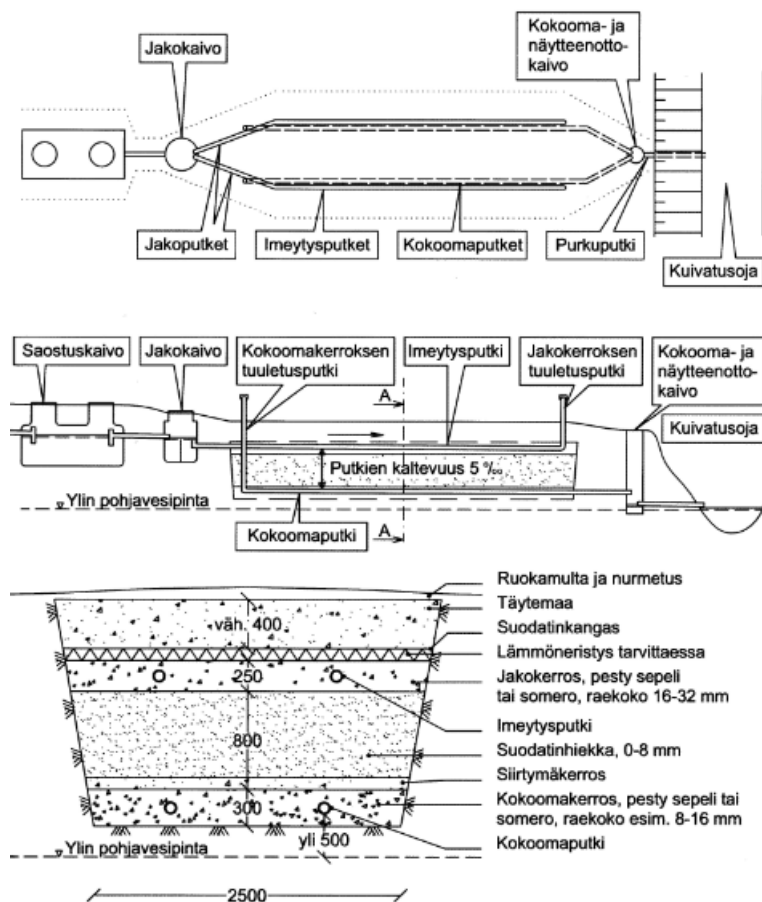
7.2.2 Maasuodattamo

Saostussäiliöissä esiselkeytetyt jätevedet johdetaan muovisten imeytysputkien sivurei'istä jakokerrokseen. Jakokerroksesta esikäsitelty jätevesi valuu painovoimaisesti suodatinkerrokseen. Suodatinkerroksen yläosaan muodostuneessa biokerroksessa tapahtuu tehokkain jäteveden biologinen puhdistusprosessi, kuva 19. Suodatetut jätevedet kootaan kokoomakerrokseen asennettuihin kokoomaputkiin poisjohdettaviksi avo-ojaan tai maape-rään. (Kujala-Räty ym. 2008, 95.)



Kuva 19. Maasuodatuksen periaate (Kujala-Räty ym. 2008, 95).

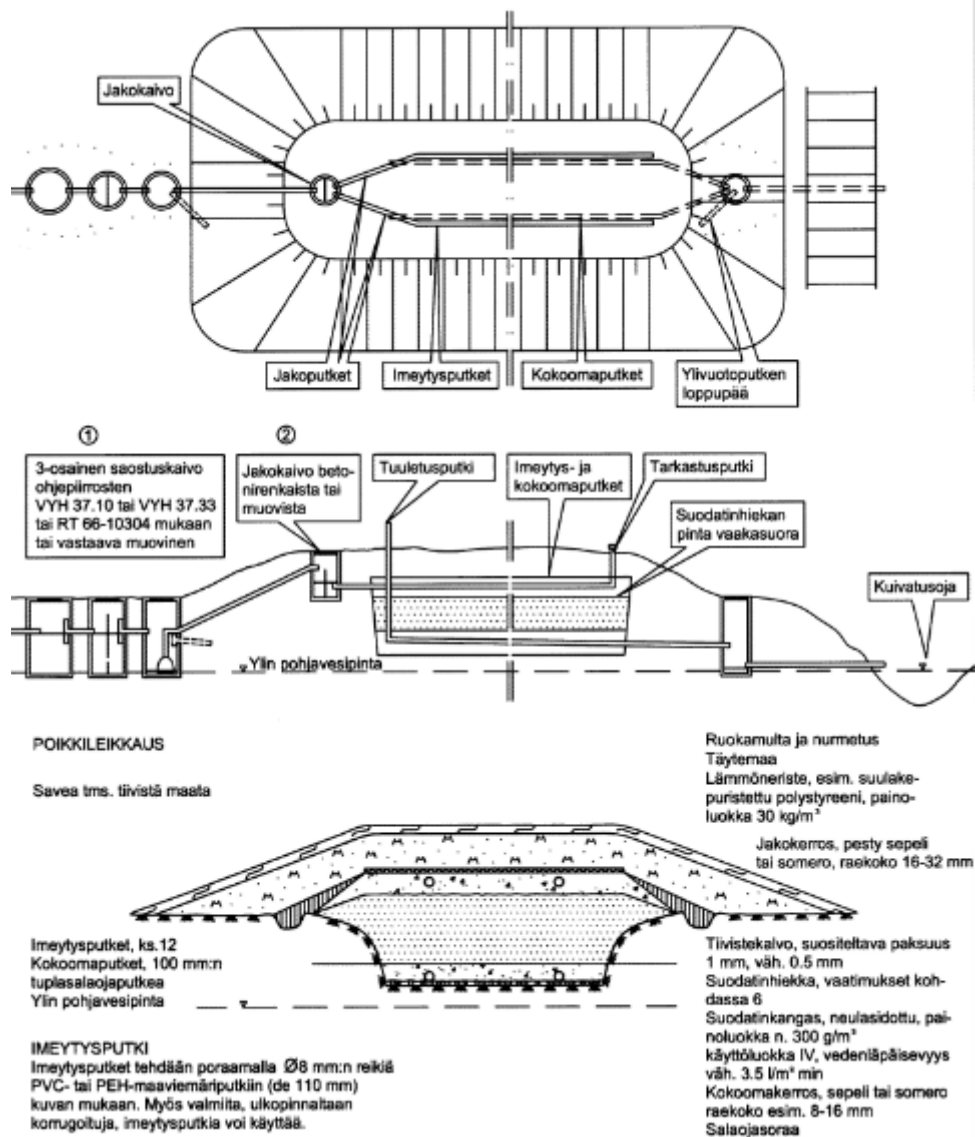
Maasuodattamon rakenteet jakokaivo, jakoputket, imeytysputket, kokoomaputket, tuuletusputket, kokoomakaivo ja purkuputki, kuva 20.



Kuva 20. Maasuodattamo yhden talouden jätevesille, rakennekuvat, SYKE mallipiirros 4320.dwg. (Kujala-Räty ym. 2008, 169.)

Maasuodattamo voidaan perustaa myös maastoon, jossa on haasteelliset korkeusolosuhteet (Kujala-Räty ym. 2008, 97). Jolloin maasuodattamo asennetaan maanpinnan tasalle tai sen yläpuolelle, kuva 21. Jäteveden painovoimaisen johtumisen estyessä, tarvitaan avuksi jäteveden pumppausta. Pumppaamo voidaan tarvittaessa sijoittaa ennen tai jälkeen suodattamoa riippuen maastokohteesta. (Kujala-Räty ym. 2008, 97.) Pumppaus suoritetaan viimeisestä jäteveden selkeytyssäiliöstä jos pumppaus tarve on ennen

suodatuskenttää, suodattamon jälkeinen pumppaus voidaan suorittaa kokoomakaivosta.

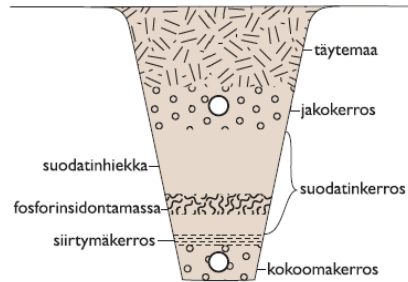


Kuva 21. Matalaan perustettu maasuodattamo, yhden talouden jätevesille, SYKE 4321.dwg. (Kujala-Räty ym. 2008, 170.)

Maasuodattamo poistaa jätevedestä hyvin orgaanista ainetta ja bakteereja. ja lisäksi typpi hapettuu lähes kokonaan nitraatiksi. (Kujala-Räty ym. 2008, 97.) Harmaiden jätevesien käsittelyyn maasuodattamo on hyvin käytännöllinen, sillä harmaat jätevedet sisältävät vähän fosforia ja typpeä, eikä näin ollen puhdistusta tehostavia laitteita tai rakenteita juurikaan tarvita. Käymäläjätevesien käsittelyssä on kiinnitettävä erityistä huomiota fosforin poistoon, etenkin alueilla joilla on voimassa asetuksen mukaiset ankarammat puhdistusvaatimustasot. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 57.)

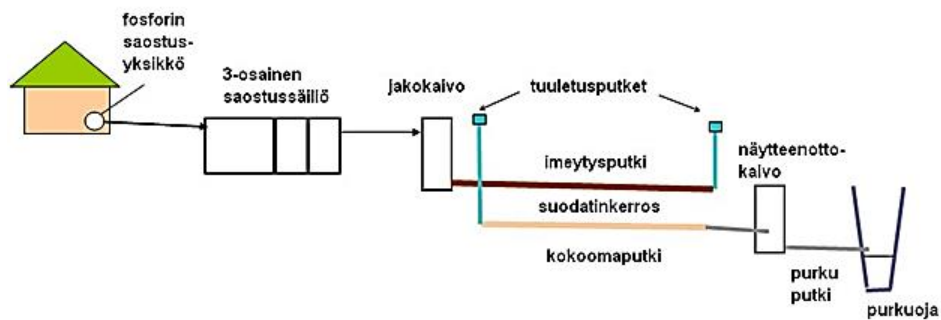
Maasuodattamon fosforinpoiston tehostaminen

Jätevedestä fosforin poistamisen tehostamiseksi maasuodattamon suodatinkerrokseen voidaan asentaa jo rakennusvaiheessa fosforin sidontamassaa (kuva 22) esim. biotiittiä. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 58.)



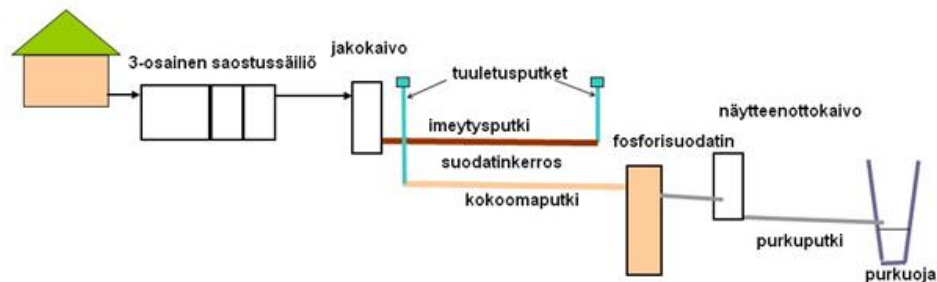
Kuva 22. Maasuodattamon poikkileikkaus (Luoko ry 2012, 12).

Fosforin poisto voidaan tehdä kemiallisella saostuksella ennen jäteveden johtamista maasuodattamoon tai sitten sen jälkeen. Kemiallisella saostuksella fosfori saostetaan lietteeksi joko saostussäiliössä ennen maasuodattamoa (kuva 23) tai erillisessä laitteistossa maasuodattamon jälkeen. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 58.)



Kuva 23. Fosforin esisaostus ja erotus saostussäiliö ennen maasuodatusta. (Kujala-Räty, esitelmä 2013.)

Fosforin erottaminen jätevedestä voidaan tehdä myös fosforisuodattimella maasuodattamon jälkeen (kuva 24), fosforia sitova suodatinmateriaali tulee vaihtaa pidätyskyvyn heikentyessä. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 58.)

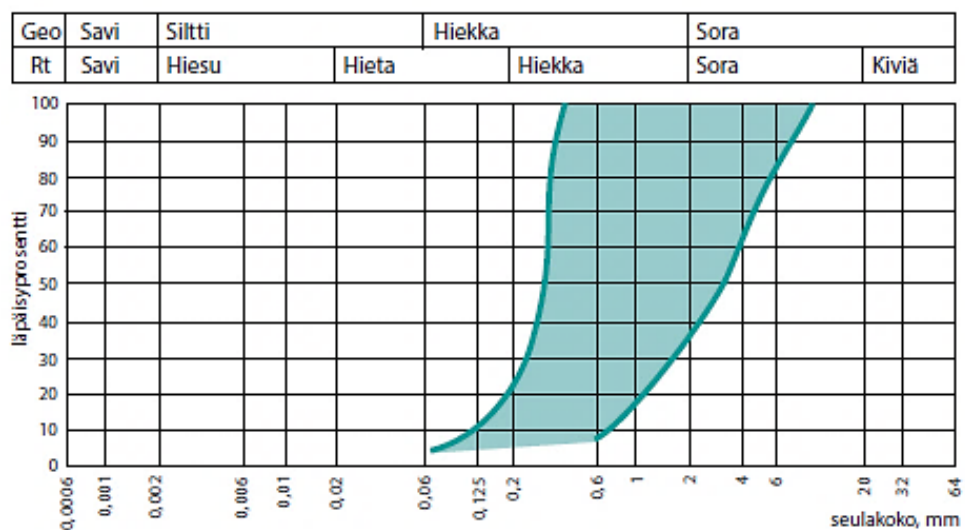


Kuva 24. Saostussäiliö + maasuodatin ja fosforin erottelu erillisessä fosforisuodattimessa. (Kujala-Räty, esitelmä 2013.)

Maasuodattamon mitoitus

Maasuodattamon suodatuspinta-alan mitoitus riippuu jäteveden määrästä ja laadusta (mustat tai harmaat jätevedet). Imeytyspinta-ala mitoitetaan enimmillään 50 l/m²/vrk jäteveden vesimäärälle. Yhden perheen talousjätevesien mitoitusjäteveden vesimäärän ollessa 1000 l/vrk tulee imeytyspinta-alaksi vähintään 20 m². Vastaavasti harmaiden jätevesien mitoitusjäteveden vesimäärän ollessa 750 l/vrk, suodatusalaksi riittää 15 m² (taulukko 8, AVL 5). Maasuodattamossa käytetään tiettyä rakeisuuden (taulukko 5) omaavaa suodatinhiekkää (raekoko 0...8 mm), joka takaa järjestelmän optimaalisen toiminnan. Järjestelmän voi toteuttaa myös biomoduuleilla, jolloin käytetään karkeampaa suodatinmateriaalia (2...8 mm soraa). (RT 66–11133 2013, 21.)

Taulukko 5. Maasuodattamossa käytettävän suodatinhiekan rakeisuuskäyrän tulee olla tummennetulla alueella (RT 66–11133 2013, 21).



7.3 Pienpuhdistamotyypit

Pienpuhdistamoissa jätevedestä poistetaan orgaanista-ainetta, typpikuormitusta ja fosforikuormitusta. (Ympäristöhallinto 2014.) Pienpuhdistamot käsittelevät eloperäistä ainetta pääosin biologisesti hajottamalla (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 58). Pienpuhdistamotyyppejä ovat (RT 66–11133 2013, 26):

- Panospuhdistamot
- Jatkuvatoimiset aktiivilietepuhdistamot
- Biosuotimet
- Harmaavesipuhdistamot
- Muut, esim. bioroottori.

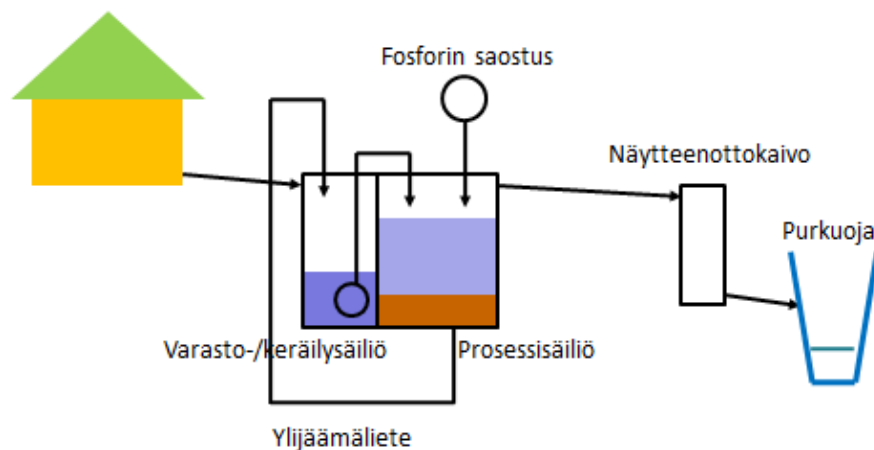
Orgaanista-ainetta vähennetään biologisessa hajotusprosessissa (ks. kohta 6.2). Puhdistamolle kasvaa pieneliöstö, joka hajottaa jäteveden sisältämiä monimutkaisia yhdisteitä. Pieneliöt tarvitsevat elääkseen happea, jota ilmastetaan jäteveeseen. Puhdistamotyyppijärjestelmien erilaisista teknisistä ratkaisuista riippuu kuinka pieneliöstö, happi ja jätevesi saatetaan kohtaan toisensa. (Ympäristöhallinto 2014.)

Typen vähentäminen on mahdollista biologisen prosessin yhteydessä ilman erillisiä toimenpiteitä. Typen poistumaa voidaan tehostaa lisäämällä järjestelmään ns. jäteveden nitrifikaatio/denitrifikaatio vaihe, jolloin säästetään korkeammat puhdistustulokset (ks. kohta 6.4).

Fosforin poistotarpeen ollessa vähäinen (esim. harmaiden vesienkäsittely), riittää pelkkä biologinen käsittely jossa osa fosforista poistuu sitoutumalla laskeutuvaan lietteeseen. Käymäläjätevedet sisältävät paljon fosforia, jolloin ne on käsiteltävä erityisellä fosforin poistolla. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 59.)

Fosforin poistolle jätevedestä laitepuhdistamon yhteyteen on usein liitetty fosforia sitova prosessi, jolloin kyseessä on jäteveden biologis-kemiallinen puhdistuslaitos. Fosforin erottelu toteutetaan, joko saostuskemikaalilla tai fosforisuodattimella. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 58.) Laitepuhdistamoiden yhteydessä fosforin poisto jätevedestä voidaan toteuttaa esisaostuksella, rinnakkaissaostuksella (kuva 25) tai jälkisaostuksella. (Kujala-Räty ym 2008, 88.) Fosforinpoisto voidaan toteuttaa myös adsorptiomassasuodatuksella (kuva 27) (ks. kohta 6.3.2). (Kujala-Räty ym 2008, 90.)

Biologis-kemiallinen laitepuhdistamo sopii kohteisiin joissa on pysyvää asuinkäyttöä, jätevettä muodostuu jatkuvasti ja kaikki talousjätevedet johdetaan käsittelyjärjestelmään käsiteltäväksi. Vastaavasti se ei sovellu kohteisiin joissa jäteveden muodostuksessa tulee pitkiä katkoja, jolloin seuraukseksi voi koitua mikrobitoiminnan tuhoutuminen ja puhdistustoiminnan häiriintyminen. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 59.)



Kuva 25. Panospuhdistamo + fosforinsaostuksen rinnakkaissyöttö (Kujala-Räty, esitelmä 2013).

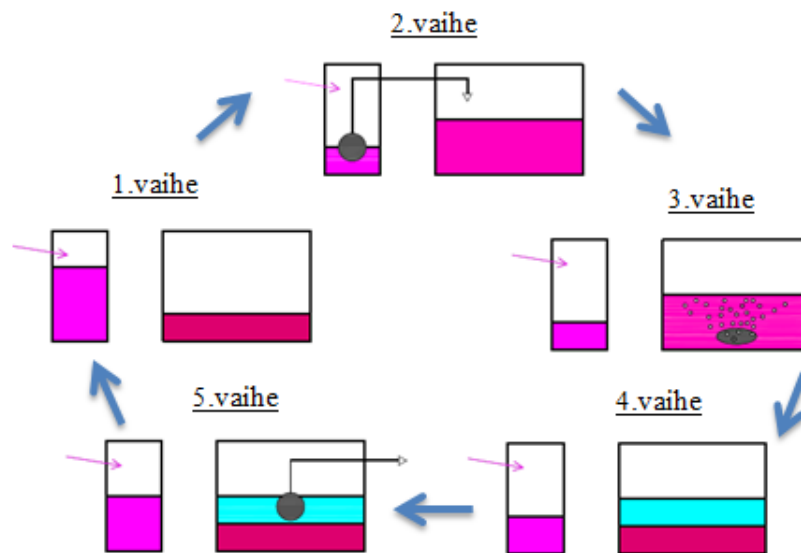
7.3.1 Panospuhdistamot

Panospuhdistamo on jaksoittain toimiva aktiivilietepuhdistamo, jossa sovelletaan aktiivilietemenetelmän toimintaperiaatetta (ks. kohta 6.2.1).

Prosessivaiheen periaatteellinen kuvaus (RT 66–11133 2013, 26):

- Jäteveden esiselkeytys keräilyssäiliössä (kuva 26 1.vaihe)
- Keräilyssäiliöön kertynyt jätevesi pumpataan prosessisäiliöön, jossa on varastoituneena tietty määrä aktiivilietettä (kuva 26 2.vaihe)
- Aktiiviliete ja jäteveden seos ilmastetaan prosessisäiliössä, jolloin orgaaninen aines hajoaa (kuva 26 3.vaihe)
- Ilmastusvaiheen lopussa mahdollinen saostuskemikaalinsyöttö
- Jäteveden selkeytysvaihe, aktiiviliete laskeutuu säiliön pohjalle (kuva 26 4.vaihe), jolloin selkeytynyt jätevesi pumpataan purkupuutkeen (kuva 5.vaihe)
- Prosessisäiliöön kertynyt ylijäämaliete pumpataan takaisin keräilyssäiliöön, osa aktiivilietteestä jätetään prosessisäiliöön jätevesipanoksen biologiseksi alustaksi
- Kertynyt ylijäämä liete poistetaan säännöllisesti puhdistamon keräilyssäiliöstä.

Jätevesisuunnittelussa on erityisesti kiinnitettävä huomiota panospuhdistamolta lähtevän käsitellyn jäteveden purkupuutken sijaintipaikkaan. Sillä purkupuutkesta johdetaan ajoittain suuria vesimääriä ympäristöön, jolloin ympäristöön kohdistuva hetkellinen kuormitus on voimakasta ja eroosion riski purkupaikalla voimistuu.



Kuva 26. Periaatekuva panospuhdistamon toimintavaiheet (Kujala-Räty ym. 2008, 85).

7.3.2 Jatkuvatoimiset aktiivilietepuhdistamot

Jatkuvatoimisilla pienpuhdistamoilla ei ole yhtä tiettyä toimintamallia vaan käytännön toteutustavat vaihtelevat valmistajakohtaisesti. Puhdistuksen toimintaperiaate on käsitelty kohdassa 6.2.3. Prosessivaiheen yleinen periaatteellinen kuvaus (RT 66–11133 2013, 26):

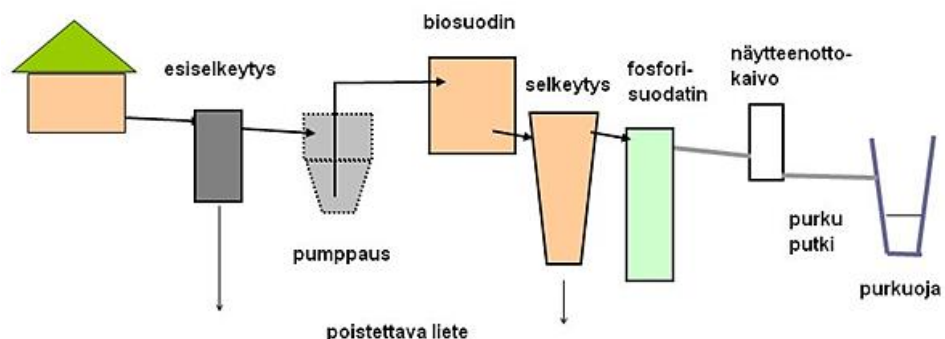
- jätevesi johdetaan ensin saostussäiliötyyppiseen yksiosastoiseen esiselkeytyssäiliöön,
- seuraavassa osastossa jätevesi ilmastetaan jolloin käynnistyy aktiivilieteprosessi,
- mahdollinen fosforia saostavan kemikaalin lisäys joko prosessisäiliöön tai seuraavaan selkeytyssäiliöön,
- prosessisäiliössä voidaan käyttää esim. kantoaineena muovikappaleita, joiden pintaan orgaanista ainetta hajottava bakteerimassa kasvaa,
- pohjalle laskeutuva liete kierrätetään prosessissa tai poistetaan tarvittaessa,
- selkeytynyt jätevesi pumpataan purkuputkeen.

7.3.3 Biosuotimet

Biosuodin hyödyntää biofilmitekniikkaa, jossa pieneliöstö kasvaa suodattimessa käytettävän kantoaineen pintaan. Toimintaperiaate voi olla yksinkertaisimmillaan painovoimainen suodatus kantoaineen läpi (kuva 5 ja 27) tai prosessissa voidaan hyödyntää jäteveden kierrätystä pumpaamalla jätettä useasti suodattimen lävitse (kuva 6). (RT 66–11133 2013, 26.)

Käsittelyn prosessinvaiheet, eräs malli (kuva 27):

- Jäteveden esiselkeytys, lietteen poisto
- Selkeytynyt aines pumpataan biosuotimeen
- Jätevesi laskeutuu painovoimaisesti suodattavan aineen läpi
- Selkeytysvaihe, selkeytynyt jätevesi ohjautuu purkuputkeen
- Fosfori poistetaan suodatus käsittelyssä
- Näytteenotto-kaivon kautta vesi puretaan avo-ojaan.



Kuva 27. Jätevesienkäsittelyjärjestelmän kuvaus. Esiselkeytys, biosuodin ja fosforisuodatin (Kujala-Räty, esitelmä 2013).

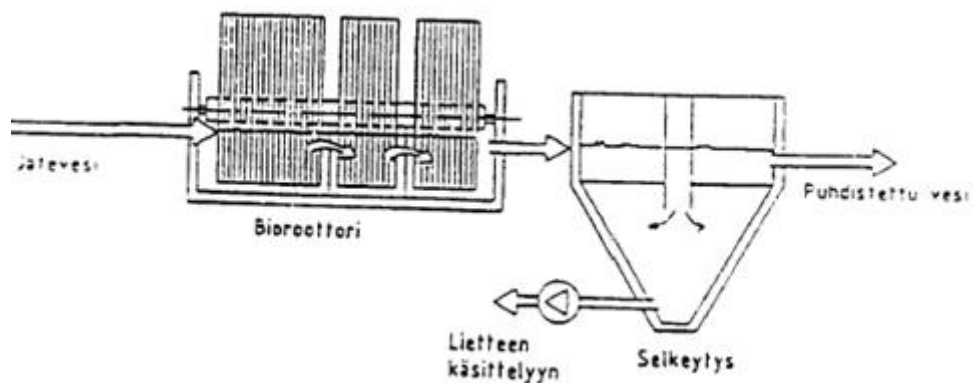
7.3.4 Harmaavesipuhdistamot

Harmaavesipuhdistamot käsittelevät vain harmaata talousjätevettä. Jätevedestä orgaaninen aines poistuu biologisella hajotuksella. Orgaaninen aines hajoaa vedeksi ja hiilidioksidiksi (luku 6.2). Puhdistamot ovat tyypillisesti biosuodattimia tai perustuvat biofilmitekniikkaan. Soveltuvuus on aina tapauskohtaista ja sopivan puhdistamon valinnassa kannattaa käyttää pätevää suunnittelijaa. (Ympäristöhallinnon verkkosivut 2014d.)

Pienpuhdistamon puhdistustulokseen vaikuttavat monet eri tekijät ja hyvinkin puhdistamo voi toimia huonosti, jos se asennetaan tai sitä käytetään väärin. Puhdistamon valinnassa on syytä kiinnittää erityistä huomiota puhdistamon käyttöön, hoitoon ja toimivuuden seurantaan. Lopullinen puhdistustulos riippuu aina olosuhteista, kuten jäteveden määrästä, laadusta ja lämpötilasta sekä näiden vaihteluista. (Ympäristöhallinto 2014d.)

7.3.5 Bioroottori

Bioroottori on sylinterinmuotoinen laite, joka pyörii vaakasuoran akselinsa ympäri. Sylinteri koostuu vierekkäisistä kiekkoista, joiden pinnat on muotoiltu suuren kontaktipinnan aikaansaamiseksi. Pintoihin muodostuu orgaanista ainetta hajottavaa pieneliöstöä. Bioroottorin pyöriessä osa pieneliöstöstä on jätevedessä ja osa välillä ilmassa. Näin pieneliöt saavat ajoittain jätevedestä ravintoa ja ilmasta happea. Käsittelyjärjestelmään kuuluu alkuselkeytys sekä jälkiselkeytys. Kuormituksen tasaamiseksi jätevettä voidaan kierrättää bioroottorin loppupäästä alkupäähän. Fosforia poistetaan kemiallisella jälkisaostuksella. (Kujala-Räty ym. 2008, 87.)



Kuva 28. Bioroottori (Elväs 2013, 16)

7.4 Umpisäiliö

Jätevesien käsittelyjärjestelmänä umpisäiliö voi olla ainoa vaihtoehto jos kiinteistö sijaitsee vedenottamoiden läheisyydessä tai herkillä alueilla kuten tärkeillä pohjavesi- tai ranta-alueilla. Umpisäiliö ei päästä jätevesiä ympäristöön, vaan sen tarkoituksena on toimia välivarastona jätevesille. Umpisäiliö on edullinen kertainvestointi, mutta haittapuolena ovat toistuvista tyhjennyksistä koituvat käyttökustannukset. Tyhjennystarvetta voidaan pienentää siirtymällä erillisviemärintiin. Jolloin umpisäiliöön johde-

taan pelkästään käymäläjätevesiä ja harmaat jätevedet voidaan käsitellä erikseen. Käymäläjätevesien muodostumista voidaan vähentää esim. vettä vähän kuluttavalla huuhtelukäymälällä. Jätevesien määrän pienentäminen vähentää umpisäiliön jatkuvaa tyhjennystarvetta, jolloin kiinteistön jätevesihuollon käyttökustannukset pienenevät. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 55.)

7.5 CE-merkintä jäteveden käsittelylaitteissa

EU:n rakennustuoteasetuksen n:o 305/2011 mukaisesti rakennustuotteet on merkittävä CE-merkinnällä 1.7.2013 alkaen. Rakennustuotteilla tulee olla CE-merkintä, jotta niitä voidaan markkinoida Euroopan alueella. CE-merkintä koskee tuotteita, joille on olemassa yhdenmukaistettu eli eurooppalainen harmonisoitu EN-tuotestandardi tai eurooppalainen tekninen hyväksyntä (ETA). CE-merkintä helpottaa kuluttajan tekemää tuotevertailua. (RT 66–11133 2013, 5.)

Jätevedenkäsittelylaitteet kuuluvat rakennustuotteiden ryhmään ja ovat myös CE-merkinnän alaisuudessa. Selvitettäväksi kuitenkin jää onko kyseisille laiteryhmillä tehty harmonisoitua tuotestandardia. CE-merkintä ei koske yli 50 AVL:n jätevedenkäsittelyjärjestelmiä. Pienistä jätevedenkäsittelylaitteista harmonisoidut tuotestandardit (SFS-EN 12566) on laadittu saostussäiliöille sekä pienpuhdistamoille. Vastaavasti harmaavesipuhdistamot, maapuhdistamot sekä saneerausjärjestelmät, jotka asennetaan käytössä oleviin saostussäiliöihin, eivät omaa harmonisoitua tuotestandardia, joten ne eivät kuulu CE-merkinnän alaisiin tuotteisiin. (RT 66–11133 2013, 5.)

Standardi EN-12566. Pienet jäteveden käsittelyjärjestelmät, asukasvas-tineluku enintään 50, käsittää seuraavat yksilökohtaiset standardit/tekniset raportit (SYKE 2014):

- SFS-EN 12566-1: Tehdasvalmisteiset saostussäiliöt
- CEN/TR 12566-2: Maahanimelyttämöt (tekninen raportti, ei standardi)
- SFS-EN 12566-3: Tehdasvalmisteiset ja/tai paikalla rakennettavat talousjäteveden pienpuhdistamot
- SFS-EN 12566-4: Esivalmistetuista osista paikalla koottavat saostussäiliöt
- CEN/TR 12566-5: Esikäsitellyn lähtevän jäteveden suodatusjärjestelmät (maasuodattamot ja juurakkopuhdistamot) (tekninen raportti, ei standardi)
- EN 12566-6: Saostussäiliössä esikäsitellylle jätevedelle tarkoitettu tehdasvalmisteiset pienpuhdistamot
- EN 12566-7: Tehdasvalmisteiset jatkokäsittelylaitteet.

Jätevesien käsittelylaitteiden CE-merkinnän varmentamisen todentaa ilmoitettu laitos. Varmentamisessa selvitetään jätevesien käsittelylaitteen puhdistustehokkuus, toimivuus, vesitiiveys, rakenteelliset ominaisuudet sekä pitkäaikaiskestävyys. CE-merkittyyn tuotteeseen valmistajan on laadittava suoritustasoilmoitus (DoP), taulukko 6. Suoritusosailmoitus osoit-

taa että tuote noudattaa tuotestandardin vaatimuksia ja on laadunvalvonnan mukaisesti valmistettu. (RT 66–11133 2013, 5.)

CE-merkintä koskee tuotteen ominaisuuksia mutta ei itsessään ole taakkaikkien kansallisten ja paikallisten vaatimusten kattamisesta. Tämän johdosta tuotteen käytettävyyden rakennuskohteessa on aina arvioitava käytön, paikallisten olosuhteiden ja rakennusmääräysten vaatimusten perusteella. Kohteessa jossa tarvitaan tuotetta jolta edellytetään CE-merkintää, valinta tehdään tuotteelle, joka parhaiten soveltuu käyttötarkoitukseen täyttää kansalliset määräykset ja viranomaisten asettamat vähimmäistasovaatimukset. Suomessa jätevesien pienpuhdistamoilla tämä tarkoittaa haja-asutuksen jätevesiasetuksen 209/2011 ja Suomen rakentamismääräyskokoelman vaatimuksia. Useissa Euroopan maissa kiinteistökohtaisilla jätevedenpuhdistamoilla ei ole fosforin poistolle vaatimuksia, joten on syytä aina varmistaa että järjestelmä kattaa kansalliset vaatimukset. (RT 66–11133 2013, 5.)

Taulukko 6. Standardiin SFS-EN 12566-3 + A2 perustuva esimerkki tuotteeseen kiinnitettävästä CE-merkinnästä ja siihen liittyvästä asiakirjamerkinnästä. Merkinnän osat vasemmalta ylhäältä alaspäin: CE-merkki, valmistajan nimi ja tunnus, kiinnittämismuoto, standardin numero, tuotteen ja käytön kuvaus sekä tiedot ominaisuuksista. NPD tarkoittaa testaamatonta ominaisuutta. (RT 66–11133 2013, 5.)

	Puhdistustehokkuus:	
	Puhdistusteho (orgaaniselle päivittäiselle kuormalle BOD ₅ = 0,9 kg/d)	COD 80 % BOD ₅ 80 % SS 80 % P 80 % KN 30 %
Yrityksen nimi, osoite 09	Puhdistuskapasiteetti (nimellimitoitus):	
	Orgaaninen päivittäinen nimelliskuorma (BOD ₅) Hydraulinen päivittäinen nimellisvirtaama (Q _N)	1,2 kg/d 3 m ³ /d
EN 12566-3 Tehdasvalmisteinen talousjäteveden pienpuhdistamo talousjäteveden puhdistukseen – Tuotteen viitekoodi: "Tuotteen koodi" – Materiaali: "Materiaalin nimi"	Vesitiiviys (vesikoe)	Hyväksytty
	Murtokestävyys (kuoppakoe)	peitesyvyys 0,5 m kosteana 1,2 m
	Pitkäaikaiskestävyys	Hyväksytty
	Palonkestävyys	A1
	Vaarallisten aineiden päästöt	NPD

8 JÄTEVESISUUNNITTELUN PROJEKTIHALLINTA

Seuraavassa käsitellään jätevesisuunnitteluun ja toteuttamiseen liittyviä toiminnallisia projektin etenemisvaiheita, joita on syytä huomioida kun aiotaan rakentaa kiinteistölle uutta jätevesijärjestelmää, laajentaa tai tehostaa jo olemassa olevaa järjestelmää.

1. Selvitetään kunnalta, sijaitseeko kiinteistö vesihuoltolaitoksen vahvistetulla toiminta-alueella tai voiko kiinteistöä muuten liittää vesihuoltolaitoksen viemäriverkostoon. Samalla voidaan selvittää vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen tulevaisuuden laajentumissuunnitelmat sekä se, sijaitseeko kiinteistö herkillä alueilla (*pohjavesi- ja ranta-alueilla*).
2. Selvitetään mahdollisuus yhteisviemärointiin naapureiden kanssa.
3. Päädyttäessä kiinteistökohtaiseen ratkaisuun, hankitaan pätevä suunnittelija laatimaan jätevesijärjestelmälle suunnitelmaa.
4. Suunnittelija suunnittelee kiinteistölle sopivan jätevesijärjestelmän.
5. Valmiista suunnitelmasta varmistetaan vielä että:
 - a) suunnitelmassa on perustellusti selvitetty, että esitetty jätevesiratkaisu täyttää hajajätevesiasetuksen ja kunnan vaatimukset
 - b) suunnitelmassa on esitetty jätevesijärjestelmän käyttö- ja huoltotoimet, joihin ollaan valmiita sitoutumaan.
6. Järjestelmän tehostamiselle tai uuden rakentamiselle haetaan lupaa kunnan rakennusvalvonnasta, lupahakemuksen liitteeksi liitetään suunnitelma jätevesijärjestelmästä sekä muut tarvittavat asiakirjat.
7. Kunta käsittelee luvan.
8. Tehdään järjestelmän hankintaan liittyvät kustannusvertailut, pyydetään tarjouksia ja tehdään hankinnat. Pyydetään tarjouksia myös rakennusurakoitsijoilta ja tehdään tilaus.
9. Huolehditaan rakentamisen valvonnasta. Tehdään muistiinpanoja, otetaan valokuvia työn eri vaiheista, tällä helpotetaan mahdollisten rakenteellisten ongelmien jälkiselvittelyä, jos sellaisia ilmenee.
10. Rakentamisessa ilmenneet suunnitelmista poikkeavat muutokset, korjataan välittömästi tarkekuvina piirustuksiin.
11. Huolehditaan että järjestelmällä on käyttö- ja huolto-ohjeet ennen käyttöönottoa. Tehdään ilmoitus rakennetusta järjestelmästä rakennusvalvontaan ja sovitaan käyttöönottotarkastuksen ajankohdasta.

Kiinteistön omistajan/haltijan vastuulla on, että jätevesijärjestelmä suunnitellaan ja rakennetaan asetuksen mukaisesti sekä järjestelmää käytetään ja huolletaan niin, että toiminta täyttää haja-asutusalueen jätevesiasetuksen 209/2011 asettamat puhdistusvaatimukset. (Ympäristöhallinto 2014b.)

9 JÄTEVESIJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU

9.1 Suunnittelijan valinta

Haja-asutuksen jätevesiasetus 209/2011 edellyttää suunnitelman tekoa ennen kuin ryhdytään rakentamaan uutta tai parantamaan jo olemassa olevaa jätevesijärjestelmää. Suunnitelmalta edellytetään, että sen perusteella voidaan rakentaa vaatimukset täyttävä jätevesijärjestelmä sekä valvoa työn laatua. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 43.)

Suunnittelun alussa otetaan yhteyttä kunnan rakennustarkastajaan ja ympäristönsuojeluviranomaiseen ja selvitetään rakennuskohdetta koskevat jätevesienkäsittelyvaatimukset sekä jätevesijärjestelmän suunnittelulta vaadittavat edellytykset. Jätevesijärjestelmän rakentaminen vaatii, joko rakennusluvan tai toimenpideluvan, tämä selviää rakennustarkastajalta tai kunnan rakennusjärjestyksestä. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 43–44.)

Suunnittelussa käytetään pätevää suunnittelijaa, jotta voidaan varmistua jätevesijärjestelmän olevan kohteeseen sopiva, pitkäikäinen ja kustannuksiltaan kohtuullinen. Lisäksi suunnittelussa tulee huomioida myös laitteen asianmukainen hoito ja huolto. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 44.)

Rakentamisen edellyttäessä rakennus- tai toimenpidelupaa on suunnittelijalla oltava säännösten mukainen pätevyys. Suunnittelijan pätevyyden määrittää Maankäyttö- ja rakennusasetus (MRA) ja sen myötä A2 Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Rakennussuunnitelman ja erityissuunnitelman laatijalla tulee olla asianomaiseen suunnittelutehtävään soveltuva rakennusalan korkeakoulututkinto, tai aikaisempi rakennusalan ammatillisen korkea-asteen tai sitä vastaava tutkinto sekä riittävä kokemus kyseisen suunnittelualan tehtävistä.

(MRA 10:48 § 1 mom.)

Pienehkön tai teknisiltä ominaisuuksiltaan tavanomaisen rakennuksen tai teknisen järjestelmän suunnittelijana voi hankkimaansa kokemusta vastaavasti toimia myös henkilö, joka on suorittanut talonrakennuksen tai asianomaisen erityisalan opintosuunnalla teknikon tai sitä vastaavan aikaisemman tutkinnon.

(MRA 10:48 § 2 mom.)

Kun suunnittelun kohteena on uudisrakentamisen ulkopuolelle rakennettava jätevesijärjestelmä, jonka suunnittelu määräytyy MRA 10:48 § 2 mom. mukaan, sovelletaan suunnittelijan pätevyyden määrittelyssä A2 Suomen rakentamismääräyskokoelman ohjeita 4.2.7 suunnittelijan tehtävän vaativuus/vaativuusluokka ja 4.2.8 suunnittelijan pätevyys. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 45.)

4.2.7 LVI/KVV (kiinteistön vesi- ja viemärlaitteiston) Suunnittelutehtävän vaativuus/vaativuusluokka:

B. Teknisiltä ominaisuuksiltaan tavanomainen tekninen järjestelmä (MRA 10:48 § 2 mom.)

Suunnittelutehtävä kohteessa, jossa vesi- ja viemärlaitteiston järjestelmän, laitteiden ja materiaalien valinta voidaan tehdä sekä laitteiston toiminnalle ja ominaisuuksille asetettuja tavanomaisia suunnitteluratkaisuja ja mitoitusperusteita käyttäen.

Korjaus- tai muutostyöhön liittyvä tavanomainen suunnittelutehtävä kohteessa,

- jossa järjestelmä uusitaan olemassa olevia teknisiä perusteita noudattaen tavanomaisin menetelmin ja
- joka on alun perin suunniteltu ko. luokkaan.
(A2 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2002, 17.)

4.2.8 LVI/KVV suunnittelijan pätevyys:

B. (MRA 48 § 2 mom.)

Suorittanut vähintään lvi-tekniikan tutkinnon ja on lisäksi toiminut vähintään kolmen vuoden ajan kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteiden suunnittelutehtävissä, jotka ovat pääosin vaativuusluokan 4.2.7 B mukaisia.

(A2 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2002, 17.)

Käytännössä kunnan rakennusvalvontaviranomainen (aiempien ohjeiden mukaisesti) tekee arvion suunnittelijan pätevyydestä rakennuskohteen suunnittelun vaativuuden mukaan, pätevyyden arvioinnissa huomioidaan suunnittelijan koulutus ja kokemus. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 44.)

9.2 Suunnittelijan tehtävä

Suunnittelijan tehtävänä on esittää suunnitelmassa rakennettava kohde niin että se voidaan toteuttaa rakennuspaikan olosuhteissa. Suunnitelman on täytettävä haja-asutusalueen jätevesiasetuksen 209/2011 asettamat vaatimukset (*liite 1 kohdat 2 A jätevesijärjestelmän suunnitelma ja 2 C jätevesien käsittelyjärjestelmän mitoitus*) ja oltava riittävän yksityiskohtainen, jotta rakentamisen laatua voidaan valvoa. Suunnitelma liitetään rakennus- tai toimenpidelupahakemukseen tai rakentamista koskevaan ilmoitukseen, kunnanviranomainen varmistaa hakemusta käsitellessään, että suunnitelma täyttää säädetyt vaatimukset. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 45.)

9.3 Suunnitelman sisältö

Suunnitelman kattavuus ja laajuus riippuvat suunnittelukohteesta, vaativampi kohde vaatii aina tarkemman suunnitelman.

Suunnitelman sisältö koostuu yleensä:

- Jätevesijärjestelmän suunnitelma-lomakkeesta (liite 1)
- Suunnitelmaselostuksesta, joka sisältää:
 - Kiinteistön ja suunnittelijan perustiedot
 - Olosuhdekuvauksen ja suojaetäisyydet mm. vedenottamot oma ja lähinaapurin kaivo, tiestö ja kiinteistön raja
 - Sakosäiliöiden etäisyydet rakennuksiin
 - Vaihtoehtoiset jätevesiratkaisut mm. vedettömät käymälät
 - Valittu järjestelmä perusteluineen (elinkaari huomioiden)
 - Jätevesijärjestelmän rakenne ja toimintaperiaate sekä tarvittavat varo- ja hälytinlaitteet
 - Jätevesijärjestelmän mitoitus (jäteveden määrä, laatu ja vaihtelevuus, laajennettavuus)
 - Näytteenotto mahdollisuudet tulevalle ja lähtevälle vedelle (maahanimeyttämölle asennettava pohjavesiputket)
 - Arvio puhdistustuloksesta sekä ympäristökuormituksesta
 - Maast selvitys (maaperätutkimus ja pohjaveden korkeuden selvitys jos kyseessä maahanimeyttämö tai maasuodattamo)
 - Lähimpien vesistöjen tulvakorkeudet
 - Puhdistetun jäteveden purkupaikka vaihtoehtoinen
 - Hygieniariskin arviointi purkupaikan ympäristölle ja lähimmille vedenottamoille
 - Työn toteuttamiseen tarvittavat rakennus-, LVI- ja sähkötyö selvitykset
 - Hule- eikä perustusten kuivatusvesiä tule johtaa jätevesien käsittelyjärjestelmään, selvitys menetelmästä
 - Huoltotien huomiointi järjestelmälle (mm. lietteen tyhjenys)
 - Maisemalliset vaikutukset.
- Piirustuksista
 - Yleiskartta (mittakaava 1:10 000, 1: 20 000)
 - Asemapiirros (1:500, 1:200 tai 1:1000)
 - Tasopiirros
 - Leikkauspiirrokset
 - Detaljit (mittakaava 1:20, 1:50).
- Käyttö- ja huolto-ohjeet. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 46; YmpäristöInsinööriPalvelut 2014; RT 66–11133 2013, 10.)

9.4 Kiinteistöjen yhteisen jätevedenpuhdistamon suunnittelu

Yhteinen puhdistamo naapureiden kanssa on usein taloudellisesti sekä järjestelmän toimintavarmuuden kannalta varteenotettava vaihtoehto. Yhteisten puhdistamoiden suunnittelussa on syytä kiinnittää erityistä huomiota puhdistetun jäteveden purkupaikan valintaan. Jätevesienmäärät sekä lika-ainekuormitukset voivat olla kertapurkuannoksina suuria, jolloin ympäristöä kuormittava vaikutus purkukohdassa saattaa hetkellisesti nousta korkeaksi. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 47.)

Lisäksi on syytä tehdä osallistujien kesken kirjallinen sopimus vastuualueista, järjestelmän huollosta, investoinneista, ylläpidon maksuista, puhdistamon sijoituksesta ja käyttöoikeudesta. On myös tärkeää, että osapuolten oikeudet turvataan kiinteistöjen omistuksien vaihtuessa. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 48.)

9.5 Käsitellyn jäteveden purkupaikka

Käsitellyn puhtaan jätevedenpurkupaikan vaihtoehdot selvitetään rakennuspaikkaan tutustumisen yhteydessä. Maahanimeyttämöissä käsitelty jätevesi päätyy pohjaveteen. Pienpuhdistamon ja maasuodattamon käsitelty jätevesi puretaan maastoon tai avo-ojaan. Käsiteltyä jätevettä ei pidä johdattaa suoraan vesistöön, kuin vain eritystapauksissa. Purkupaikan valinnassa on otettava huomioon, etteivät jätevedet vaaranna oman tai naapurin vedenottoa eli talouskaivon vedenlaatua. Puhdistamon purkaessa suuria vesimääriä kerrallaan on sitä suuremmalla syyllä kiinnitettävä huomiota purkupaikkaan. (RT 66–11133, 8.) Purkuputken pään jäädessä avoimesti näkyviin, tulee putken päähän kiinnittää välppä tai ritilä, jotta pieneläimet eivät pääsisi järjestelmää tukkimaan. (RT 66–11133 2013, 24.)

Purkupaikan valintaan vaikuttavat tekijät:

- Ympäristöhaittojen torjuminen (naapurit huomioitava)
- Rakennuspaikan ja ympäristön kuivatustilanne
- Hajuhaittojen torjuminen (järjestelmän normaalin käytön ja lietteen tyhjennyksen aikana)
- Ympäristöhygieeniset ja esteettiset seikat (taudin aiheuttajat ja maaston limoittuminen)
- Kunnan ympäristönsuojelumääräykset sekä kaavamääräykset (etäisyyksistä vesistöön, pohjaveteen ja vedenottoon) (RT 66–11133 2013, 8).

9.6 Vähimmäissuojaetäisyydet

Kunnat voivat tarvittaessa antaa määräyksiä (rakennusjärjestyksessä, ympäristönsuojelumääräyksissä tai kaavamääräyksissä) vähimmäissuojaetäisyyksistä (taulukko 7), kuten talousvesikaivon, vesistön, ojan, tontin rajan tai muun kohteen etäisyydestä jäteveden käsittelyjärjestelmään tai puhdistetun jäteveden purkupaikkaan. Nämä etäisyydet tulee huomioida suunnitelmaa tehtäessä. Jos suojaetäisyyksistä poiketaan, tulee suunnitelmassa olla perustelut siitä ettei jätevesistä aiheudu ympäristölle haittaa tai ihmisen terveydelle vaaraa. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 101.)

Taulukko 7. Ohjeellisia suojaetäisyyksiä (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 102).

Suojaetäisyys	Puhdistetun jäteveden purkupaikka	Jätevesien käsittelyjärjestelmä	
	Minimietäisyys	Minimietäisyys	
		Talousjätevedet	Harmaat jätevedet
Talousvesikaivo *	> 20 m	30 – 50 m	20 – 50 m
Vesistö	> 10 m	> 20 m	> 10 m
Oja	0 m	> 5 m	> 5 m
Tontin raja **	5 m	> 5 m	> 5 m
Tie	> 10 m	> 5 m	> 5 m
Rakennus	> 20 m	> 5 m	> 5 m
Lämpökaivo *		30 – 50 m	20 – 50 m
Pohjavesi	<ul style="list-style-type: none">Maahanimeyttämön jakokerroksen pohjasta tulee olla vähintään 1 m suojaetäisyyttä ylimpään pohjaveden pintaanMaasuodattamon kokoomakerroksen pohjasta vähintään 0,25 m suojaetäisyys ylimpään pohjaveden pintaanKäsittelyjärjestelmät, kuten umpisäiliöt, saostussäiliöt, pumppukaivot ja laitepuhdistamot voidaan sijoittaa vaikeissa olosuhteissa n. 0,5 metriä pohjaveden pinnan alapuolella valmistajien ohjeiden mukaisesti.		
Muuta huomiotavaa!			
* Talousvesikaivo Lämpökaivo	Vähimmäisetäisyyteen vaikuttaa tontin maaperä. Jätevesien käsittelyjärjestelmä on sijoitettava pohjaveden virtaussuunnassa talousvesikaivon tai lämpökaivon alapuolelle.		
** Tontin rajan suojaetäisyys	Etäisyyksistä voidaan poiketa naapurin suostumuksella, asianomaisten kesken tehdään kirjallinen sopimus.		

10 JÄTEVESIEN KÄSITTELYJÄRJESTELMÄN MITOITUS

Jätevesien käsittelyjärjestelmä mitoitetaan siten että se täyttää haja-asutuksen jätevesiasetuksessa 209/2011 esitetyt mitoitusvaatimukset. Mitoituksen tulee täyttää asetetut vaatimukset elinkaarensa kaikissa todennäköisissä käyttötilanteissa. Jätevesien käsittelyjärjestelmän puhdistusteknisen mitoituksen lähtökohtana on selvittää jäteveden määrä ja laatu sekä kuormituksen käsittelyvaatimukset.

10.1 Jäteveden määrän selvittäminen

Kotitalouksissa muodostuvaan jätevesimäärään vaikuttavat kiinteistön asukkaiden vedenkäyttötottumukset sekä vesikalusteiden varustetaso.

Käsittelyjärjestelmä mitoitetaan haja-asutuksen jätevesiasetuksen mukaisesti vähintään viiden asukkaan tuottaman vesimäärän mukaan tai todellisen asukasmäärän mukaan, jos se on suurempi kuin 5. (RT 66–11133 2013, 9.)

Asuinkiinteistön jätevesien käsittelyjärjestelmä mitoitetaan tarpeen mukaan siten, että se täyttää asetetut vaatimukset elinkaarensa kaikissa todennäköisissä käyttötilanteissa; mitoituksen on perustuttava vähintään siihen asukaslukuun, jonka arvo saadaan jakamalla huoneistoala neliömetreissä luvulla 30, kuitenkin siten, että mitoituksen asukasluku on vähintään viisi (5).

(VNA 209/2011, Liite 1, 2C, kohta 1.)

Asuinrakennuksen jätevesijärjestelmän mitoitus asukaslukumäärälle

Jätevesijärjestelmä mitoitetaan kiinteistön asukas lkm:lle, joka saadaan kun huoneistoala jaetaan 30 m²:llä.

Esim.

Yhden asunnon kiinteistön jätevesijärjestelmän mitoitus:

asuinrakennuksen huoneisto ala / 30 m² = vähintään 5 (jätevesijärjestelmän mitoitus tehdään kuitenkin aina vähintään viittä asukasta kohden).

Useamman asuinrakennus kiinteistön ja yhteisen jätevesijärjestelmän mitoitus: asuntojen yhteenlaskettu huoneistoala / 30 m² = jätevesijärjestelmän mitoituksen asukasluku.

Kiinteistön vedenkäytön selvittäminen

Kiinteistöjen vedenkäyttö vaihtelee kausittain riippuen vesikalusteiden varustetasosta ja käyttäjien tottumuksista. Veden käytön vaihtelut ovat yleensä 80 - 150 litraa henkilöä kohden vuorokaudessa. Vesimittarin omaavissa kiinteistöissä voidaan mittaria käyttää apuna laskettaessa keskimääräistä vedenkulutusta l/hlö/vrk. Jätevesijärjestelmän mitoituksessa tulee ottaa huomioon ns. huippukuormitukset, jolloin veden käyttö on syytä mitoittaa hieman suuremmaksi kuin mitattu tai arvioitu keskimääräinen vuorokausikäyttökulutus olisi. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 48.)

Suosittelavat käytettävät keskimääräiset vedenkulutuksen mitoitusarvot:
 kaikki talousvesi (musta + harmaa) 150 l/ hlö/ vrk,
 pelkät harmaat vedet 100 l/ hlö/ vrk.

Maapuhdistamoita mitoitettaessa lisätään vuorokautiseen jätevesimäärään käyttövarmuutta 50 l/hlö/vrk (taulukko 8), tällä ennakoidaan myöhempi asukasmäärän lisäys tai vesikalusteiden varustetason vähäinen muuttuminen ilman käsittelyjärjestelmän tehostamisen tarvetta. (RT 66–11133 2013, 9.)

Jätevesiasetuksen 209/2011 antaman jätevesijärjestelmän mitoitusvaatimukseen perustuvan laskennallisen asukasvastineluvun (AVL) ollessa selvästi suurempi kuin rakennuksen todellinen asukasmäärä, voidaan jätevedenkäsittelyjärjestelmä rakentaa ensin pienemmäksi laajentaen järjestelmää myöhemmin tarpeen niin vaatiessa. Tämä perustellaan jätevesisuunnitelmassa toimenpideselvityksellä järjestelmän laajentamisesta, kunnanviranomaisen tulee vielä hyväksyä toimenpideselvitys. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 48 - 49.)

Taulukko 8. Jätevedenkäsittelyjärjestelmien mitoitus-esimerkkejä yhden talouden järjestelmistä sekä suuremmista kohteista (RT-66–11133, 9).

Maapuhdistamon mitoitus, AVL 5

(vakinainen asunto tai korkeatasoinen vapaa-ajan asunto)

Talousjätevedet: 5 hlö x 200 l/vrk = **1000 l/vrk**

(veden käyttö 150 l/hlö/vrk + varmuuslisä 50 l/hlö/vrk)

Harmaat jätevedet: 5 hlö x 150 l/vrk = **750 l/vrk**

(veden käyttö 100 l/hlö/vrk + varmuuslisä 50 l/hlö/vrk)

Pienpuhdistamon mitoitus, AVL 5

(vakinainen asunto tai korkeatasoinen vapaa-ajan asunto)

Talousjätevedet: 5 hlö x 150 l/vrk = **750 l/vrk**

Harmaat jätevedet: 5 hlö x 100 l/vrk = **500 l/vrk**

Maa- ja harmaavesipuhdistamon mitoitus

(varustelutasoltaan korkea vapaa-ajan asunto)

Harmaat jätevedet: 5 hlö x 100 l/vrk = **500 l/vrk**

(veden käyttö 80 l/hlö/vrk + varmuuslisä 20 l/hlö/vrk)

Maa- ja harmaavesipuhdistamon mitoitus

(varustelutasoltaan keskinkertainen vapaa-ajan asunto, vähävetiset kalusteet)

Harmaat jätevedet: 5 hlö x 60 l/vrk = **300 l/vrk**

Pienemmät vesimäärät

30 l/hlö/vrk

(esimerkiksi kantovesi tai vaatimaton varustelutaso; talousjätevesi, jossa mukana ei ole käymäläjätevettä, voidaan imeyttää maastoon tai käsitellä muulla tavalla tämän ohjeen mukaisesti)

10.2 Jäteveden laadun selvittäminen

Kotitalouksissa muodostuu jätevettä, joka on yleensä tavanomaista talousjätevettä tai harmaata vettä. Tavanomainen talousjätevesi tarkoittaa käymäläjätevettä sisältävää jätevettä ja vastaavasti harmaa vesi ei sisällä lainkaan käymälävesiä. Jätevesisuunnittelussa on huomioitava jäteveden sisältämä ympäristöä rasittava kuormitus. Jätevedenkäsittelyjärjestelmä suunnitellaan kohteen vaatimusten mukaiseksi, jotta voidaan saavuttaa jätevesiasetuksen asettama jäteveden puhdistusvaatimus. Ympäristökuormituksen vaikutus riippuu jätevesien sisältämisestä ympäristöä kuormittavista aineista kuten orgaaniset aineet, kokonaistyyppi ja kokonaisfosfori. Jätevedestä käymäläjätevesien pois jättäminen vaikuttaa vähentävästi jätevesikuormitukseen. Haja-asutuksen jätevesiasetuksessa 209/2011 on määritelty (liitteessä 1 kohta 2 C) taulukko josta selviää: yhden asukkaan ympäristölle aiheuttaman kuormituslukupien koostumuksen eli kuormituksen alkuperä ja eri kuormituslajien määrät asukasta kohden sekä niiden prosenttiosuudet (taulukko 9).

Taulukko 9. Haja-asutuksen kuormitusluvun koostumus: kuormituksen alkuperä sekä eri kuormituslajien määrät grammoina yhtä asukasta kohden vuorokaudessa (g/hlö/vrk) ja niiden prosenttiosuudet. (Ympäristöhallinto 2014c.)

Kuormituksen alkuperä	Orgaaninen aine, BOD ₇		Kokonaisfosfori, P		Kokonaistyyppi, N	
	g/hlö vrk	%	g/hlö vrk	%	g/hlö vrk	%
Uloste	15	30	0,6	30	1,5	10
Virtsa	5	10	1,2	50	11,5	80
Muu	30	60	0,4	20	1,0	10
Yhteensä	50	100	2,2	100	14	100

Taulukko 10 määrittelee, paljonko asukkaan sallitaan kuormittaa ympäristöä vuorokaudessa yleisten käsittelyvaatimusten (A) sekä tiukempien ympäristönsuojelumääräysvaatimusten omaavilla pilaantumiselle herkillä alueilla (B).

Taulukko 10. Jätevesiasetuksen (209/2011) mukaiset kuormituksen vähentämisvaatimukset sekä enimmäispäästöt ympäristöön joita vedessä saa olla käsittelyn jälkeen (Ympäristöhallinto 2014c).

	Orgaaninen aine, BOD ₇		Kokonaisfosfori, P		Kokonaistyyppi, N	
	A	B	A	B	A	B
Haja-asutuksen kuormitusluku = käsittelemättömien jätevesien keskimääräinen kuormitus g/hlö/vrk	50	50	2,2	2,2	14	14
Kuormituksen vähentämisvaatimus %	80	90	70	85	30	40
Päästö ympäristöön enintään g/hlö/vrk	10	5	0,66	0,33	9,8	8,4

Taulukon esiintyvien alueiden A ja B määritelmät:

A = alue, jolla noudatetaan jätevesien yleisiä käsittelyvaatimuksia (haja-asutuksen jätevesiasetus 209/2011 3 § 1. mom.),

B = alue, jota koskevat kunnan ympäristönsuojelumääräyksillä annetut tiukemmat vaatimukset ympäristöön johdettavien jätevesien enimmäiskuormituksesta (haja-asutuksen jätevesiasetus 209/2011 4 § 1. mom.) (Ympäristöhallinto 2014c).

10.2.1 Jäteveden kuormituksen vähentäminen

Jäteveden aiheuttamaa ympäristökuormitusta voidaan vähentää (taulukko 11) ottamalla talteen osa lika-aineista ennen varsinaista jätevedenkäsittelyä esim. korvaamalla vesikäymälä kuivakäymälällä tai kompostikäymälällä. Yleensä jätevesien erottelu toteutetaan erillisviemäröinnillä, jolloin käymäläjätevedet johdetaan välivarastotilaan umpisäiliöön, josta liete toimitetaan muualle käsiteltäväksi. Tällöin kiinteistöllä käsiteltäväksi jäävät vain pelkät harmaat vedet eli erilaiset pesuvedet.

Taulukko 11. Laskelmia kuormituksen suuruudesta (g/as/vrk) sekä kussakin tilanteessa tarvittavasta puhdistustehosta, kun käymälän aiheuttama kuormitus on kokonaan tai osittain eroteltu (Ympäristöhallinto 2014c).

Jätevesijärjestelmään johdettava kuormitus	Orgaaninen aine, BOD ₇		Kokonaisfosfori, P		Kokonaistyp pi, N	
Alue	A	B	A	B	A	B
Kaikki jätevedet: BOD ₇ 50 g/hlö/vrk Kok. P 2,2 g/hlö/vrk Kok. N 14 g/hlö/vrk	80 %	90 %	70 %	85 %	30 %	40 %
Virtsa otetaan talteen: BOD ₇ 45 g/hlö/vrk Kok. P 1 g/hlö/vrk Kok. N 2,5 g/hlö/vrk	78 %	89 %	34 %	67 %	0 %	0 %
Uloste otetaan talteen: BOD ₇ 35 g/hlö/vrk Kok. P 1,6 g/hlö/vrk Kok. N 12,5 g/hlö/vrk	71 %	85 %	59 %	79 %	22 %	33 %
Virtsa ja uloste talteen: BOD ₇ 30 g/hlö/vrk Kok. P 0,4 g/hlö/vrk Kok. N 1 g/hlö/vrk	67 %	83 %	0 %	18 %	0 %	0 %

Taulukon 11 ylimmällä vaakarivillä on tilanne, jossa jätevedenkäsittelyjärjestelmään johdetaan kaikki talousjätevedet, prosenttiosuudet kertovat kyseisestä jätevedestä jätevesiasetuksen vaatiman puhdistustason. Alimmalla rivillä on kuvattu tilanne jossa käsitellään vain pelkkiä harmaita jätevesiä.

11 JÄTEVESIEN KÄSITTELYN VALINTA

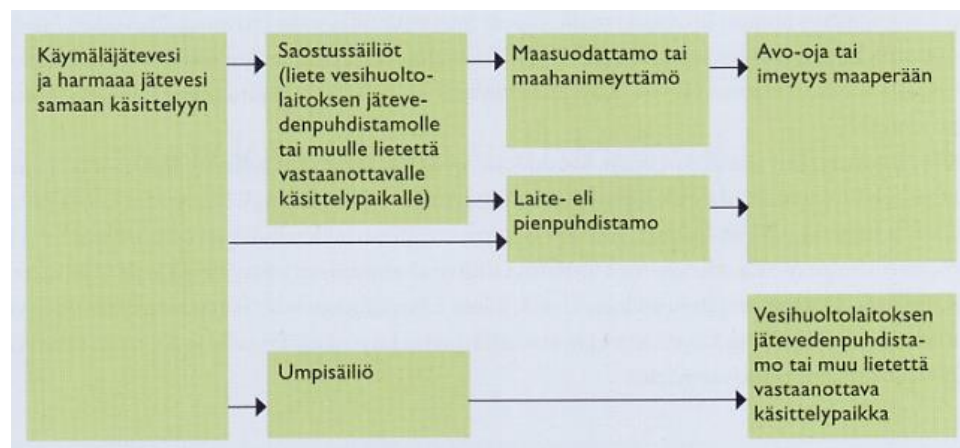
Jos kiinteistö sijaitsee vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella, on kiinteistö ensisijaisesti liitettävä vesihuoltolaitoksen vesi- ja viemäriverkoston piiriin (VHL 119/2001 10 §). Kiinteistöä jota ei ole liitetty vesihuoltolaitoksen viemäriverkostoon koskee yleinen jätevesien puhdistusvelvollisuus (YSL 527/2014 155 §). Jätevesijärjestelmän ja käsittelyjärjestelmän valintaan liittyy taloudellisia kustannuksia sekä myös ympäristöllisiä että terveydellisiä vaikutuksia, jolloin valinta kannattaa tehdä huolellisesti harkiten.

Kiinteistölle jolle jätevesihuoltoa suunnitellaan, on ensin päätettävä jätevesijärjestelmästä ja tämän jälkeen jätevesien käsittelyjärjestelmästä. Jätevesijärjestelmällä tarkoitetaan kiinteistöllä sijaitsevien viemäreiden ja jätevesien käsittelyjärjestelmän muodostamaa kokonaisuutta. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 52.) Jätevesien käsittelyjärjestelmällä tarkoitetaan järjestelmän laitteita ja rakenteita, joilla jätevesi varsinaisesti puhdistetaan tai käsitellään. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 53.)

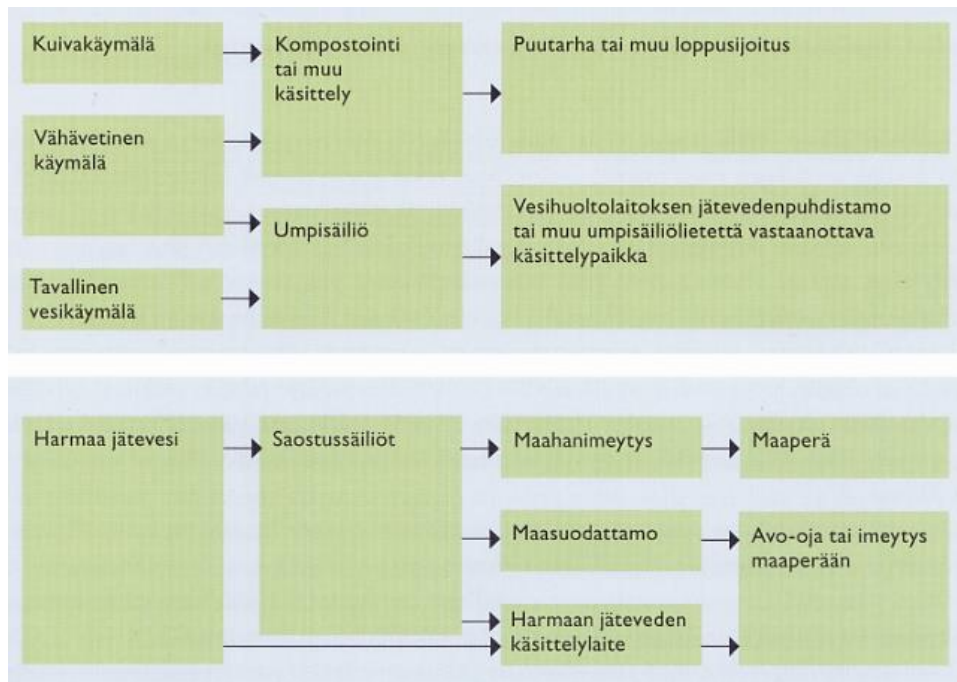
11.1 Jätevesijärjestelmä

Kiinteistön jätevesijärjestelmä voidaan toteuttaa monella eri tavalla. Ensin selvitetään mahdollisuus vesihuoltolaitoksen viemäriverkostoon liittymiselle. Yhteisen jätevedenpuhdistamon perustaminen naapureiden kesken on usein taloudellinen ja käytännöllinen vaihtoehto. Päädyttäessä kiinteistökohtaiseen jätevesijärjestelmään, on löydettävä kohteelle tarkoituksenmukaisin sekä omistajaa/haltijaa parhaiten palveleva ratkaisu. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 50.)

Vaihtoehtoina ovat joko kaikkien talousjätevesien samanaikainen käsittely (kuva 29) tai erillisviemärointi, jossa käymälävedet varastoidaan umpisäiliöön, jolloin käsiteltäväksi jäävät vain harmaat jätevedet (kuva 30). Myös käymälätyypin valinnalla voidaan vaikuttaa muodostuviin jätevesiin. Valitsemalla kuivakäymälä vesikäymälän sijaan, käsiteltäväksi jäisivät vain harmaat vedet. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 51.)



Kuva 29. Talousjätevesien käsittely samassa järjestelmässä (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 52).



Kuva 30. Erityiskäymälöiden ja harmaan jäteveden käsittely vaihtoehtoja (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 51).

11.2 Jätevesien käsittelyjärjestelmän valinta

Jätevesien käsittelyjärjestelmällä tarkoitetaan laitteita ja rakenteita, joilla jätevesi varsinaisesti puhdistetaan tai käsitellään muulla tavoin. Käsittelyjärjestelmä suunnitellaan huomioiden kohteen yksityiskohtaiset erityisvaatimukset. Valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat: kohteessa muodostuvan jäteveden määrä ja laatu sekä kuormituksen vähentämisvaatimukset. Käsittelyjärjestelmäksi kannattaa valita laite, joka on luotettavissa tutkimuksissa testattu ja täyttää haja-asutuksen jätevesiasetuksen 209/2011 vaatimukset. Suomen ympäristökeskus ylläpitää ympäristöhallinnon verkkopalvelussa päivitettyä puhdistamosivustoa www.ymparisto.fi/hajajatevesi, jolle on kerätty tietoa Suomessa markkinoitavista jätevedenpuhdistamoista. (Hallanaro & Kujala-Räty 2011, 53.)

12 PADASJOEN KIINTEISTÖN JÄTEVESISUUNNITELMA

Opinnäytetyön käytännön osuuden jätevesisuunnittelun kohteena oleva kiinteistö sijaitsee Päijät-Hämeessä, Padasjoen kunnassa, kylässä nimeltä Maakeski. Kiinteistön asuinrakennuksella suoritetaan laajennusrakentamista. Asuinrakennukseen rakennetaan uudet sauna- ja kylpytilat. Kiinteistön jätevesimäärät tulevat kasvamaan uusien kylpytilojen käytön myötä. Tämä on johtanut kiinteistön omistajia harkitsemaan olemassa olevan jätevesijärjestelmän uusimista, jotta se vastaisi tulevaisuuden käyttövaatimuksia.

Suunnittelu aloitetaan kohteen yleisellä kartoituksella, jossa selvitetään vesihuoltolaitoksen toiminta-alue, tutustutaan kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelmaan sekä selvitetään aluetta koskevat pohjavesialueet. Paikalliset määräykset saadaan kunnanviranomaisilta kuten esim. kaavamääräykset, rakennusjärjestys sekä ympäristönsuojelumääräykset.

Kiinteistö sijaitsee kunnan vesilaitoksen toiminta-alueen ulkopuolella. Kunnan ympäristöviranomaiselta saadun tiedon mukaan, vesilaitoksen toiminta-alue ei ole lähitulevaisuudessa laajenemassa, niin että se vaikuttaisi suunnittelun kohteena olevan kiinteistön olemassa oleviin vesihuolto ratkaisuihin. Tämän johdosta kiinteistöllä on nyt ja tulevaisuudessa käsiteltävä jätevedet kiinteistökohtaisella ratkaisulla.

Useat kunnat tarjoavat täytettävää jätevesisuunnittelu lomaketta (liite 1), jolle suunnitelma voidaan tehdä. Lomakkeen yhteyteen lisätään tarpeelliset liitteet. Tässä opinnäytetyön soveltavassa osiossa jätevesisuunnitelmaa tullaan käsittelemään tarkoituksellisesti yksityiskohtaisemmin kuin lomakkeen täyttämisen myötä.

Ensin perehdytään paikallisiin viranomaismääräyksiin ja tehdään kohteelle konkreettinen ympäristöselvitys sekä nykytilakartoitus tämän hetkisestä veden käytöstä.

Padasjoen kunnalla ei ole kuntakohtaisia ympäristönsuojelumääräyksiä. Kunnalle on sen sijaan tehty kuntakohtainen jäteveden käsittelyohje, jota suositellaan huomioitavan jätevesisuunnitelmaa laadittaessa kunnan haja-asutusalueella. Kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelmaan on myös aiheellista tutustua. Moneen asiaan saa helpoimmin vastauksen ottamalla yhteyttä suoraan kunnan ympäristönsuojeluviranomaiseen.

12.1 Ote Padasjoen kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelmasta

Padasjoen kunnan vesihuollon viemäriverkoston ulkopuolelle jäävien haja-asutusalueiden kiinteistöjen jätevesijärjestelmien toteuttamisessa noudetaan seuraavia periaatteita:

- Järjestelmien rakentamisessa noudatetaan ympäristönsuojelulakia, talousjätevesiasetusta ja sitä tarkentavaa rakennusjärjestystä sekä kunnan jätevesiohjetta

- Valvontaa keskitetään ensisijaisesti vesistöjen ranta-alueilla ja pohjavesialueilla sijaitsevien kiinteistöjen jätevesien käsittelyyn
- Kunnan ympäristövalvontaviranomainen antaa neuvontaa jätevesijärjestelmien suunnitteluun liittyvissä asioissa ja valvoo jätevesijärjestelmien toimivuutta
- Kunnan rakennusvalvontaviranomainen antaa neuvontaa jätevesijärjestelmien rakentamiseen liittyvissä asioissa. (Vesihuollon kehittämissuunnitelma 2011, 8).

12.2 Padasjoen kunnan jätevesien käsittelyohje

Seuraavassa käsitellään Padasjoen kunnan jätevesien käsittelyohjetta, niiltä osin, joilla on vaikutusta suunniteltavalle kohteelle.

12.2.1 Lupa- ja valvontamenettely

Rakennettuja jätevesienkäsittelyjärjestelmiä valvoo kunnan ympäristön-suojeluviranomainen. Jätevesijärjestelmän rakentamisesta tehdään toimenpidelupahakemus kuntaan. Järjestelmän käyttö- ja huolto-ohje tulee esittää loppukatselmukseen mennessä. (Jätevesien käsittelyohje, 2.)

12.2.2 I-luokan pohjavesialueita koskevat määräykset

Padasjoen kunnalla ei ole ympäristönsuojelumääräyksiä vaan jätevesien käsittelyssä noudatetaan kunnassa laadittua jäteveden käsittelyohjetta.

- WC-käymälän jätevedet on johdettava tiiviiseen umpisäiliöön tai tapauskohtaisesti voidaan käsitellä pienpuhdistamossa (Jätevesien käsittelyohje, 3.).
- Harmaat jätevedet johdetaan tiiviiseen umpisäiliöön, pienpuhdistamoon tai maasuodattamoon (Jätevesien käsittelyohje, 3.).
- Jäteveden puhdistusvaatimus taso, jätevesiasetus 4 § ohjeellinen puhdistustaso pilaantumiselle herkillä alueilla (Jätevesien käsittelyohje, 1.).

12.2.3 Suojaetäisyydet

Taulukko 12. Suojaetäisyydet (Jätevesien käsittelyohje, 9.)

Maaperäkäsittelyä suunniteltaessa huomioitavat suojatäisyydet	
Vähimmäisetäisyys käsittelyjärjestelmään	
> 5 m	tontin rajasta, tiestä tai leikkipaikasta
> 30 m	vesistöstä
> 10 m	ojasta
> 0,25 m	suodatuskentän pohjatason ja pohjaveden ylimmän korkeuden vähimmäisetäisyys
Maaperäkäsittely sijoitettava talouskaivojen alapuolelle	

12.2.4 Muuta huomioitavaa

- Vesihuoltolaitosta koskevat viemäriverkon laajennussuunnitelmat
- Saostussäiliöiden sijainnissa huomioitava, että loka-auto pääsee tyhjentämään saostussäiliöt kaikkina vuoden aikoina
- Hulevesiä tai rakenteiden kuivatusvesiä ei saa johtaa jätevesijärjestelmään ennen jätevesien käsittelyä
- Maaperäkäsittelykohdan päältä ei saa ajaa moottori kulkuneuvoilla eikä poistaa lumia talvisin
- Suunnitelmaan tulee liittää asemapiirros sekä suunnitelmapiirros jätevesijärjestelmästä (Jätevesien käsittelyohje, 4, 9).

12.3 Kiinteistöön tutustuminen ja perustietojen selvittäminen

Konkreettinen jätevesisuunnittelu aloitettiin kohteeseen tutustumisella, jossa selvitettiin kiinteistön vesihuolto eli jätevesijärjestelmä, jäteveden määrä ja -laatu sekä kohteen oman ja naapurin vedenottamoiden sijainnit. Keskusteltiin kiinteistön omistajan kanssa, huomioitiin asukkaiden toiveet ja tarpeet suunnitelmaan liittyen. Tehtiin maastoselvitys eli suoritettiin maaston korkeusmittaukset ja tarvittavat maalajitutkimukset. Pohjaveden korkeusmittauksien avulla pääteltiin pohjaveden virtaussuunnat. Valittiin käsitellyn jäteveden purkupaikka. Lopuksi kerätyn aineiston perusteella laadittiin jätevesisuunnitelma.

Kiinteistön perustiedot

Osoite	Tuomelantie 93, 17470 Maakeski
Kunta, kylä, tila	Padasjoki, Maakeski, Koivulanmäki
Kiinteistörekisteri	N:o 576-409-018-001
Kiinteistön pinta-ala	1,5 ha
Käyttötarkoitus	Ympärivuotinen jatkuva asuminen
Rakennukset	Asuin-, talli- ja varastorakennus sekä pihasauna
Huoneistoala	110 m ²
Asukkaita	2
Sijainti	Padasjoen yleiskaavan ulkopuolella (liite 2) ja vesilaitoksen vesihuollon toiminta-alueen ulkopuolella (liite 3) sekä I-luokan pohjavesialueella (liite 4)

12.4 Kiinteistön vesihuollon selvitys

Vedenhankinta ja -käyttö

Talousvesi pumpataan sähköpumpulla kiinteistön omasta rengaskaivosta. Sähköpumppu sijaitsee tallirakennuksessa. Vesijohto kulkee rengaskaivosta tallirakennuksen kautta asuinrakennukseen (liite 6). Asuinrakennuksen vedenkulutuksesta ei ole tarkkaa tietoa, sillä vesimittaria ei ole. Kaivoveden laatua ei ole virallisesti testattu. Kaivon kansi on uusittu ja kaivoa on korotettu yhdellä renkaalla sekä kaivon renkaiden tiiveyttä on parannettu tiivistysmassalla, kuva 34.

Tallirakennuksessa on vesipumpun lisäksi oma vesipiste, jota käytetään kesäisin nurmikon kasteluun. Tallissa on vanha viemärijärjestelmä, joka purkaa jäteveden tallin taakse, käytöstä poistettuun lietealtaaseen. Tallin viemärijärjestelmällä ei nykyisin ole käyttöä. Tallirakennus toimii lähinnä varastorakennuksena.

Pihasaunarakennuksessa ei ole vesipistettä, vesi tuodaan saunaan kantovenä tai pumppaamalla uppopumpulla viereisestä purosta. Pihasaunan vähäiset harmaat pesuvedet imeytetään maaperään. Pihasaunaa käytetään n. kahdesti viikossa. Yksi kylpemiskerta muodostaa pesuvesiä n. 30–50 litraa/hlö.

Asuinrakennuksen vesiratkaisut

Asuinrakennuksessa on vesikäymälä, suihkutila, pyykinpesukone ja astianpesukone sekä kaksi pesuallasta. Kellaritilassa on lämminvesivaraaja. Laajennusrakentamisen jälkeen asuinrakennukseen tulee toinen vesikäymälä sekä uudet suihku- ja saunatilat. Laajennustilaan asennetaan lisäksi yksi käsienpesuallas sekä liitäntä pesukoneelle ja lämminvesivaraaja.

Asuinrakennuksen nykyinen jätevesijärjestelmä

Asuinrakennuksen kaikki talousjätevedet (harmaat ja mustat jätevedet) ohjataan umpisäiliöön. Umpisäiliö tyhjennetään tarpeellisin väliajoin. Umpisäiliö on vanha käytöstä poistettu polttoainesäiliö, joka on asennettu 80-luvun lopulla kun asuinrakennukseen rakennettiin vesikäymälä. Umpisäiliön koosta ei ole tarkkaa tietoa, luultavasti 8-10 m³.

Asuinrakennus on varustettu erillisviemäröinnillä, nykyisin kuitenkin kaikki talousjätejätevedet johdetaan umpisäiliöön. Harmaille jätevesille tarkoitettu viemäriputkisto ja saostussäiliöt eivät ole olleet käytössä 80-luvun lopun jälkeen, kuvat 31 ja 32. Nykyinen käytössä oleva jätevesijärjestelmä on kuvattu liitteessä 6.



Kuva 31. Kuvassa käytöstä poistettu harmaiden jätevesien käsittelyjärjestelmä.



Kuva 32. Kuvan 31 taaimmainen imeytyskaivo sisäpuolelta.

Sade-, hule- ja perustusten kuivatusvesien johtaminen

Johdetaan hallitusti salaojituksella maastoon imeytykseen.

Tuleva jätevesijärjestelmä

Asuinrakennuksen kylpy- ja saunatilojen uudisrakentamisen yhteydessä uusitaan kiinteistön jätevesijärjestelmä siten, että se kattaa hajajätevesiasetuksen 209/2011 asettamat vaatimukset. Alustavasti on pohdittu, että otettaisiin käyttöön erillisviemärointi eli käymälävedet johdettaisiin umpisäiliöön ja harmaat pesuvedet omaan jätevedenkäsittelyjärjestelmään. Puhdistetut jätevedet johdetaan sopivaan purkupaikkaan. Umpisäiliölle tullaan tekemään kuntotarkistus, seuraavan tyhjennyksen yhteydessä. Jos umpisäiliö osoittautuu toimintakuntoiseksi, niin säiliötä ei tulla vaihtaa. Sade-, hule- ja perustusten kuivatusvesien johtaminen tarkistetaan ja ohjataan hallitusti purkupaikkaansa, niin että vedet eivät joudu käsittelyjärjestelmän kanssa tekemisiin.

12.5 Kiinteistön ympäristöselvitys

Aluetta ei ole kaavoitettu, eikä alueelle ole tämän hetkisen tiedon (kunnan ympäristöviranomaisen) mukaan suunnitteilla kaavoitusta. Kiinteistön lähietäisyydellä on yksi asuin-kiinteistö, mutta suoraa rajakosketusta tonteilla ei ole, etäisyys rajalta rajalle on n. 64 metriä. Etäisyyskiinteistön pihalta lähinaapurin piha-alueelle on yli 100 metriä. Muutoin tontin ympäristä rajaa kosteikko/lampi, metsä- ja peltomaa. Kiinteistöllä on lisäksi kaksi tie-raitetta joista toinen on käyttämättä. Katso asemapiirros, liite 5.

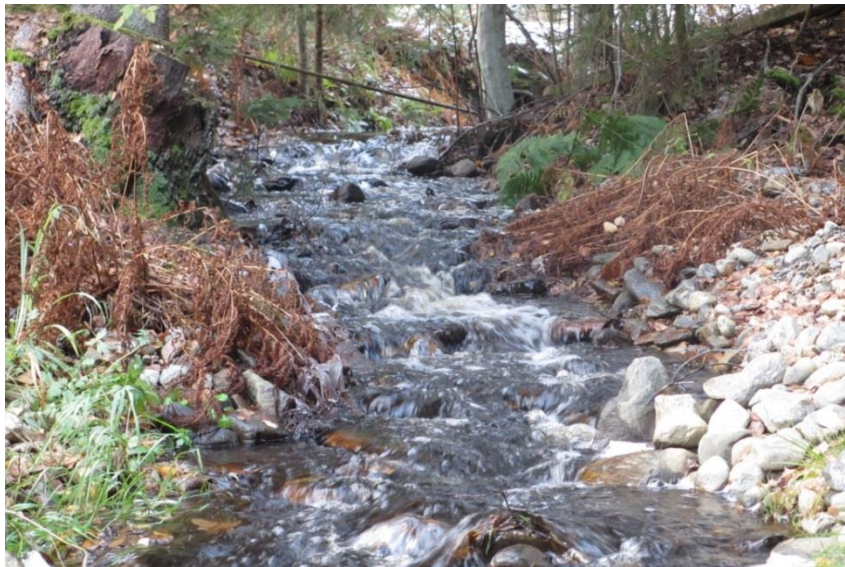
12.5.1 Maasto ja maaperä

Kiinteistökäynnillä maaperä todettiin (silmämääräisesti ja kaivamalla) 10–50 cm:n syvyydestä olevan moreenikerrostumaa. Tontti on asuinrakennuksesta itäkaakko suunnassa lievästi alas viettävää, päättyen kosteikkomaiseen lähteikköön. Tontin luoteispuolella on metsälampi/kosteikko, josta

virtaa puro asuinrakennuksen ja tontin koillisrajan välistä kaakkoon. Eteläpuolella tontilla on koivupuustoa mäen päällä. Pihapiiri on nurmeton, kuiva ja hiekkapintainen. Pihalla kasvaa kaksi isoa koivua sekä yksi mänty. Ajoväylä kulkee tontin länsipuolella suunnassa etelä-pohjoinen.

12.5.2 Vesistöt ja pohjavesiolosuhteet

Lähin pintavesistö on tontin länsipuolella oleva Holisevanojan muodostama metsälampi/kosteikko, josta virtaa puro tontin länsipuolelta pohjoisrajan suuntaisesti kohti itää. Vesi virtaa purossa ajotien rummun alta, kuva 33. Ongelmia puron tulvinnan kanssa ei ole esiintynyt, sen jälkeen kun Holisevanojan valuma-alueilla metsä- ja suomaata ojitettiin 70- ja 80-luvuilla, jolloin veden virtausmäärä Holisevanojan suuntaan väheni huomattavasti. Toinen pintavesialue on kaakkoisrajalla oleva lähteiden muodostama kosteikko. Maastomittauksen mukaan kosteikon pintaveden korkeus on tontin pihaan nähden n. 6 metriä alempana.



Kuva 33. Holisevanojan runsasta virtausta, ajotien rumpu pilkottaa taustalla.

Pohjavedenkorkeuksia mitattiin kolmesta eri pisteestä (maakellarista, rengaskaivosta sekä tontin kaakossa sijaitsevasta lähteikkö kosteikosta), mittauksen nollapiste oli kiinteistön asuinrakennuksen sokkelin yläkorkeus.

Mittaustulokset:

• Vertailupiste sokkelin yläkorkeus	10,00 m
• Maakellarin pohjaveden korkeus	7,49 m
• Rengaskaivon pohjavedenkorkeus	3,03 m
• Lähteikkö, kosteikko, pintavesi	3,20 m.

Huomioitavaa oli, että vaikka rengaskaivon pintamaan korkeus oli 3 metriä lähteikköä ylempänä, niin pohjaveden korkeus on molemmissa suunnilleen sama. Tämä saattaa johtua maaperästä, joka on hyvin vettä läpäisevää sekä tontin eteläpuolen rinteeltä muodostuvasta pohjaveden virtaamasta. Pohjavedenvirtauskolmion mukaisesti pohjavesi virtaa asuinrakennuksen piha-alueen suunnalta kohden kiinteistön koillisnurkkaa, liite 7.

12.5.3 Talouskaivojen huomiointi

Kiinteistön talousvesikaivo sijaitsee tontin koillisreunalla, alenevassa rinneessä, liite 6. Lähin naapurin kaivo sijaitsee yli 100 metrin päässä. Rengaskaivon betonirenkaiden tummentumista voidaan päätellä pohjaveden korkeuden ylimmäksi vaihteluväliksi n. 20-30 cm, kuva 34.



Kuva 34. Pohjaveden korkeuden vaihtelusta aiheutunut tummentuma on hyvin havaittavissa kaivon betonirenkaasta. Renkaiden saumat ovat massalla tiivistetyt.

13 JÄTEVESIJÄRJESTELMÄN VALINTA KOHDEKIINTEISTÖLLE

Jätevesijärjestelmää valittaessa tulee käsitellä kaikki vaihtoehdot, jotta löydetään kiinteistölle paras mahdollinen, omistajia tai haltijoita miellyttävä käyttökelpoinen ratkaisu. Valintaan vaikuttavat mm. kustannukset, vanhojen järjestelmien hyödyntämisen mahdollisuus, asukkaiden kyvykkyys ja halukkuus järjestelmän huoltamiseen, yhteispuhdistamon hankinnan mahdollisuus naapureiden kanssa sekä maisemalliset arvot.

13.1 Kiinteistölle soveltuvat vaihtoehtoiset jätevesiratkaisut

Kunnallinen jätevesiviemärointi – ei mahdollinen

Kunnallista jätevesiviemärointiä ei ole lähitulevaisuudessa suunnitteilla niin että se vaikuttaisi kiinteistön vesihuoltoon (kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelma v. 2011- 2030). Kiinteistö ei sijaitse kaavoitusalueella.

Alueelliset ratkaisut – ei mahdollinen

- Alueen yhteinen
- Naapurin kanssa yhteinen jätevesijärjestelmä

Alue on harvaan asuttua ja etäisyydet pitkiä. Hankala ja kallis toteuttaa.

Kantovesi ja kuivakäymälä – ei haluttu vaihtoehto

Kantoveteen ja kuivakäymälään siirtyminen ei ole haluttu ratkaisu, sillä asukkaat ovat ikääntymässä ja haluavat tulla helpommin toimeen. Tämä oli myös selkeä syy pihasaunan vakituisen käytön lopettamiseen ja uusien kylpy- ja saunatilojen rakentamiseen. Kuivakäymälästä on jo kertaalleen luovuttu 80-luvulla, eikä paluuta vanhaan pidetä haluttuna vaihtoehtona.

Kaikkien talousjätevesien yhteinen jätevesijärjestelmä – mahdollinen

- Kaikkien talousjätevesien käsittelyjärjestelmä
 - Umpisäiliöön välivarastointi – mahdollinen
 - Maahanimeyttämö – ei mahdollinen, sijainti I-luokan pohjavesialueella
 - Maasuodattamo – ei mahdollinen, sijainti kuten edellä
 - Pienpuhdistamo – mahdollinen tapauskohtaisesti

Pienpuhdistamon hankinta vaatii kunnan puolelta hyväksynnän. Pienpuhdistamot ovat kalliita kertainvestointeja ja vaativat jatkuvaa huoltoa ja tarkkailua, mutta toisaalta niillä voidaan korvata umpisäiliön käyttö.

Erillisviiemärointi jätevesijärjestelmä ratkaisu – mahdollinen

- Käymälätuotteet
 - Vedetön käymäläratkaisu – ei haluttu vaihtoehto
 - Käymälävedet umpisäiliöön – mahdollinen
 - Vähävetinen käymäläratkaisu – mahdollinen.
- Harmaiden jätevesien käsittely
 - Maasuodattamo – mahdollinen
 - Pienpuhdistamo – mahdollinen.

Vedettömän käymälän vaihtoehtoista on keskusteltu, mutta toteuttamiskelpoista ratkaisua ei ole harkittu. Asuinrakennuksen laajennusremontin yhteydessä vaihdetaan vesikäymäläistuinten huuhtelujärjestelmä vähemmän vettä kuluttavaan 2/4 litran kertahuuhteluun (käytössä nyt 6 litran vertainen). Tällä saadaan umpisäiliöön menevän huuhteluveden määrää pienennettyä.

Asuinrakennuksessa on valmiina erillisviemärijärjestelmä, jolloin harmaiden ja mustien jätevesien erottelu on mahdollista. Näin ollen käsiteltäväksi jäisivät vain harmaat jätevedet. Harmaille jätevesille maasuodattamon rakentaminen on mahdollinen vaihtoehto, etuna olisi että käsittelyjärjestelmä tarvitsisi vähemmän aktiivista huoltoa ja valvontaa. Harmaiden jätevesien pienpuhdistamo vaatii vastaavasti hieman enemmän valvontaa, mutta on myös vaihtoehtona harkittava. Tontin maaston kaltevuus on suotuisa viettoviemäriksi, joten jäteveden pumppaukseen tarvetta ei ole.

13.2 Kiinteistölle soveltuvan jätevesijärjestelmän valinta

Kaikkien talousjätevesien välivarastointi umpisäiliössä ja käsittely kiinteistön ulkopuolella – mahdollinen mutta kallis

Kaikkien jätevesien varastointi umpisäiliöön on kallista. Seurauksena on useampia tyhjennyskertoja vuodessa, varsinkin kun harmaiden jätevesien käyttömäärä kiinteistöllä tulee kasvamaan huomattavasti uusien pesutilojen myötä. Jos vedenkulutus asukasta kohden olisi esim. 100 litraa vuorokaudessa, niin silloin kaksi asukasta kuluttaisi vettä 200 litraa vuorokaudessa, joka tekee n. 6000 litraa kuukaudessa. Vuositasolla tulisi 72 m³ johdettavaa jätevettä umpisäiliöön. Jolloin 10 m³:n umpisäiliölle kertyisi tyhjennyskertoja vähintään joka toinen kuukausi. Tällöin kustannukset olisivat n. 800 - 900 euron luokkaa vuosittain.

Kaikkien talousjätevesien yhteiskäsittely – mahdollinen, vaatii viranomaisen hyväksynnän

Kiinteistö sijaitsee I-luokan pohjavesialueella. Kunnan jätevesiohjeistuksen mukaisesti tapauskohtaisen harkinnan myötä talousjätevedet voidaan käsitellä pienpuhdistamossa. Tämä toteutus vaatii puhdistamon hoidolta aktiivisuutta, huoltoa ja valvontaa. Kaikkien talousjätevesien puhdistamo on kertasijoituksena kallis investointi. Etuna on järjestelmän pieni tilantarve, kuitenkin loka-auton käynneiltä ei voida välttyä sillä eräät pienpuhdistamotkin vaativat ajoittain selkeytysäiliöiden tyhjennystä. Käsitellyn jäteveden purkaminen maaperään vaatii viranomaisen hyväksynnän tai vaihtoehtoisesti olisi puhdistettu jätevesi johdettava purkuun pohjavesialueen ulkopuolelle.

Erillisviemäröinti – mahdollinen, käymälä- ja harmaidenjätevesien erillinen käsittely

Kiinteistöllä on jo ennestään olemassa erillisviemäröintijärjestelmä. Nykyisessä jätevesijärjestelmässä kaikki talousjätevedet johdetaan umpisäiliöön. Harmaiden jätevesien johtaminen omaan käsittelyjärjestelmään on toteutettavissa oleva vaihtoehto.

14 JÄTEVESIEN KÄSITTELYJÄRJESTELMIEN KUSTANNUSVERTAILU

Jätevesien käsittelyjärjestelmän valintaan vaikuttavat järjestelmän hankintahinta ja käytöstä muodostuvat kustannukset. Tässä luvussa vertaillaan eri jäteveden käsittelyjärjestelmistä kiinteistölle kertyviä kustannuksia

Vertailevat kustannuslaskelmat suoritetaan nykyisen jätevesijärjestelmän eli talousjätevesien umpisäiliövälivarastoinnin sekä vaihtoehtoisten järjestelmien kuten pienpuhdistamoiden (harmaat- tai talousjätevedet) ja maasuodattamo käsittelyn (pelkät harmaat jätevedet) kesken. Samalla vahvistuu tulevan jätevesijärjestelmän valinta. Vaihtoehtoina ovat kaikkien talousjätevesien johtaminen samaan järjestelmään tai erillisjätevesijärjestelmän käyttöönotto (harmaat ja mustat jätevedet johdetaan erikseen).

Käsittelyjärjestelmien käyttö- ja huoltokustannukset lasketaan 20 vuoden ajanjaksolle. Oletuksena on, että korkokanta ja inflaatioennuste ovat sama, joten tulevien suoritteiden diskonttausta ei suoriteta. Kustannuksiin lisätään järjestelmän hankintakustannukset asennuksineen. Talousjäteveden käyttö lasketaan AVL:n 5 mukaan. Umpisäiliön täyttö lasketaan tämänhetkisen kahden asukkaan talousveden kulutukselle. Talousjäteveden käsittelyvaatimus on jätevesiasetuksen 209/2011 mukainen, 4 § ohjeellinen puhdistustaso pilaantumiselle herkillä alueilla.

Kiinteistöstä muodostuvan jätevesimäärän selvittäminen, luku 10.1:
Suositeltavat käytettävät keskimääräiset vedenkulutuksen mitoitusarvot:
kaikki talousjätevesi (musta + harmaa) 150 l/ hlö/ vrk,
pelkät harmaat vedet 100 l/ hlö/ vrk.
Maapuhdistamoiden mitoituksessa lisätään vuorokautisen jätevesimäärän kulutukseen käyttövarmuutta 50 l/hlö/vrk.

14.1 Umpisäiliö talousjätevesille

Kohteessa on vanha umpisäiliö, säiliö on hankittu käytettynä eikä sen aiemmasta käyttöiästä ole tietoa. Uuteen umpisäiliöön investointi voisi olla aiheellista, sillä todennäköistä on että ongelmia vanhassa säiliössä voi tulevaisuudessa ilmetä. Uuden umpisäiliön hankinta antaisi järjestelmälle käyttövarmuutta, käsittäen säiliön tiiveyden sekä ajanmukaiset hälytinalitteet. Tämän johdosta laskelmat tehdään uuden umpisäiliön hankinnalle. Uuden umpisäiliön tilavuudeksi valitaan 10 m³ eli suurin piirtein samaa suuruusluokkaa kuin nykyinen käytössä oleva umpisäiliö. Tällä hetkellä kiinteistöllä on kaksi vakituista asukasta, jolloin 10 m³ tilavuus kattaa hyvin kahden ihmisen käyttötarpeen. Seuraavat laskelmat on tehty sen mukaan, että kaikki talousjätevedet välivarastoidaan umpisäiliöön ja kuljeteaan kunnan osoittamalle jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi. Kustannukset on laskettu 20-vuoden ajanjaksolle ottaen huomioon uuden umpisäiliön hankintahinnan, asennuksen ja tyhjennykset. Uusien 10 m³ umpisäiliöiden hintavaihtelut ovat n. 3800–4200 € riippuen lisälaitteista, ank-

kuroinneista ja rahtihinnoittelusta. Hinta-arvio 4000 euroa on arvioitu keskimääräiseksi hinnaksi. Umpisäiliön käynti- ja tyhjennyskustannukset koostuvat 75 € käyntimaksusta sekä 5 €/m³ lietemaksusta, tämä on yleinen kustannustaso Padasjoki-Asikkala alueilla.

Umpisäiliö 10 m³ talousjätevesille, kustannuslaskenta

Umpisäiliöön johdettavan talousjäteveden määrä	150 l/hlö/vrk
Kiinteistön asukkaiden lkm	2 hlö
Kiinteistössä muodostuvan talousjäteveden määrä	300 l/vrk
Umpisäiliön koko 10 m ³	10000 l
10 m ³ umpisäiliön täyttymiseen kuluva aika	33,3 vrk
Vuosittaiset tyhjennyskerrat	11 kertaa/vuosi
Loka-auton käynti- ja tyhjennysmaksu	125 €/kerta
Vuosittaiset lietteen tyhjennyskustannukset	1375 €
Kustannuksille laskettava aikajänne	20 vuotta
Käyttökustannukset (20 vuoden aikana)	27500 €
Uuden umpisäiliön 10 m ³ hinta varusteineen	4000 €
Asennushinta kaivinkone + apumies 1 vrk	800 €

Kustannukset yhteensä, sisältäen uuden umpisäiliön, asennuksen ja käyttökustannukset **32300 €**

14.2 Talousjätevettä käsittelevä pienpuhdistamo

Padasjoen jätevesien käsittelyohjeen mukaan, tapauskohtaisesti voidaan harkita käymäläjätevesien käsittelyä pienpuhdistamossa (katso kohta 12.2.2), tästä syystä valitaan yhdeksi vertailukohde käsittelyjärjestelmäksi talousjätevesien pienpuhdistamo. Pienpuhdistamon mitoitusesimerkki löytyy taulukosta 8 luvusta 10.1. Pienpuhdistamo mitoitetaan AVL:n mukaisesti vähintään 5 asukkaalle. Kaikkien talousjätevesien käsittely pienpuhdistamossa tekee umpisäiliön käytön tarpeettomaksi.

Pienpuhdistamoiden hinnat vaihtelevat 4500 – 7700 € välillä, josta saadaan keskihinta-arvioksi n. 6000 €. Lietteen tyhjennys puhdistamosta on tehtävä vähintään kerran vuodessa, ellei toisin ohjeisteta. Pienpuhdistamoista koituu käyttö- ja huoltokustannuksia vuosittain, nämä muodostuvat mm. fosforinpoisto kemikaalien hankinnoista, ilmastuspumpun sähkönkulutuksesta ja kuluvien osien uusimisesta sekä lietteen tyhjennystarpeista. Ympäristöhallinnon sivuilla on arvioitu pienpuhdistamoiden vuosittaisten käyttökustannusten olevan n. 400 euron tasolle, jota arvoa tullaan käyttämään kustannuslaskelmissa.

Talousjätevesiä käsittelevä pienpuhdistamo, kustannuslaskenta

AVL (Asukasvastineluku, vähintään 5 asukkaalle) 5 AVL

Pienpuhdistamoon johdettavan talousjäteveden määrä	150 l/hlö/vrk
Pienpuhdistamon maksimivirtaama (5 AVL:n mukaan)	750 l/vrk

Pienpuhdistamon hankinta ja asennus

Pienpuhdistamon hankintahinta (talousvedet)	6000 €
Asennushinta, kaivinkone + apumies 1 vrk	800 €
Yhteensä	6800 €

Käyttökustannukset

Vuosittaiset käyttö- ja huoltokustannukset	400 €/vuosi
Kustannuksille laskettava aikajänne	20 vuotta
Käyttökustannukset (20 vuoden aikana)	8000 €

Kustannukset yhteensä, sisältäen hankinnan, asennuksen

sekä käyttökustannukset	14800 €
-------------------------	----------------

14.3 Umpisäiliö käymäläjätevesille

Olemassa olevaa erillisviemärintiä voidaan hyödyntää johtamalla käymäläjätevedet umpisäiliön välivarastoon, josta ne noudetaan loka-autolla jätevedenpuhdistamolle puhdistettavaksi. Kiinteistölle käsiteltäväksi jäävät vain harmaat jätevedet (katso luku 10.2.1; Taulukko 11). Umpisäiliön lisäksi valitaan harmaiden jätevesien käsittelyjärjestelmiksi pienpuhdistamo ja maasuodattamo (luvut 14.4 ja 14,5).

Seuraavaksi käsitellään umpisäiliön hankinnasta, asennuksesta ja käytöstä aiheutuvat kustannukset. Umpisäiliö hankitaan uutena 10 m³ säiliönä, kuten aiemmin kohdassa 14.1 kerrottiin. Umpisäiliölle kertyvä käymäläjätevesi lasketaan nykyisen asukasluvun mukaan eli 2 vakituista asukasta. Umpisäiliöön saapuvan jäteveden määrä: talousjätevedet – pelkät harmaat jätevedet eli 150 – 100 l/hlö/vrk (ks. luku 10.1, Taulukko 8). Käymäläjäteveden määräksi muodostuu 50 l/hlö/vrk.

Umpisäiliö käymäläjätevesille, kustannuslaskenta

Kiinteistöllä vakituisesti asuvien asukkaiden lkm	2 hlö
Umpisäiliöön kertyvän käymäläjäteveden määrä	50 l/hlö/vrk
Kiinteistössä muodostuvan käymäläjäteveden määrä	100 l/vrk
Umpisäiliön koko 10 m ³	10000 l
10 m ³ umpisäiliön täyttymiseen kuluva aika	100 vrk
Vuosittaiset tyhjennyskerrat	3,65 kertaa/vuosi
Loka-auton käynti- ja tyhjennysmaksu	125 €/kerta
Vuosittaiset lietteen tyhjennyskustannukset	456,25 €
Kustannuksille laskettava aikajänne	20 vuotta
Käyttökustannukset (20 vuoden aikana)	9125 €
Uuden umpisäiliön 10 m ³ hinta-arvio varusteineen	4000 €
Asennushinta, kaivinkone + apumies 1 vrk	800 €

Kustannukset yhteensä, sisältäen uuden umpisäiliön, asennuksen ja käyttökustannukset	13925 €
---------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

14.4 Harmaata jätevettä käsittelevä pienpuhdistamo

Erillisviemäröinnissä käymäläjätevedet johdetaan umpisäiliöön ja harmaat jätevedet käsittelyjärjestelmään. Harmaiden jätevesien käsittelyjärjestelmä on pienpuhdistamo. Harmaiden jätevesien pienpuhdistamoita ei ole CE-merkitty, sillä puhdistamoille ei ole vielä olemassa harmonisoitua tuotestandardia. Ympäristöhallinnon verkkosivuilta löytyy pienpuhdistamoista tehtyjä analyyskejä, jolla voidaan helpottaa puhdistamotyyppin valintaa www.ymparisto.fi/hajajatevesi. Harmaiden jätevesien puhdistamot ovat yleensä biosuodattimia tai perustuvat biofilmitekniikkaan (katso luvut: 7.3.3; 7.3.4). Puhdistamon soveltuvuutta kohteeseen on syytä selvittää tapauskohtaisesti ja valinta tehdä huolella. Puhdistamoiden hinnat vaihtelevat 1500 - 4400 € välillä, jolloin keskihinta-arvio on n. 2900 €. Suodattimien suodatinmateriaalien vaihtoväleissä on suurta vaihtelevuutta 1 kk:n vaihtovälistä jopa 5 vuoteen saakka. Joissakin puhdistamoissa ei ole suodattavaa materiaalia vaan erilaisia muovisia/metallisia pintoja tai verkkoja, joihin muodostuu orgaanista-ainetta poistavaa mikrobikantaa. Kaikki puhdistamot eivät käytä sähköä. Laitteistojen käyttökustannukset vaihtelevat 160 – 400 € vuodessa, joiltakin puhdistamoilta ei kyseistä tietoa ollut saatavilla. Lietteen puhdistus on syytä tehdä vähintään kerran vuodessa, ellei toisin ohjeisteta. (Ympäristöhallinto 2014d.) Harmaan jäteveden pienpuhdistamon mitoitus esimerkki löytyy luvusta 10.1 (Taulukko 8). Pienpuhdistamo mitoitetaan AVL:n mukaisesti vähintään 5 asukkaalle. Pienpuhdistamo ja umpisäiliölietteen tyhjennykset kannattaa suorittaa samalla käynnillä, jolloin käyntimaksu ei rasita itse puhdistamon käyttökustannuksia. Kustannuslaskelma perustuu edellä mainittuihin hintatietoihin.

Harmaata jätevettä käsittelevä pienpuhdistamo, kustannuslaskenta

AVL (Asukasvastineluku, vähintään 5 asukasta)	5 AVL
Pienpuhdistamoon kertyvän talousjäteveden määrä	100 l/hlö/vrk
Pienpuhdistamon maksimi mitoitusvirtaama (5 AVL)	500 l/vrk

Pienpuhdistamon hankinta ja asennus

Pienpuhdistamon hankintahinta (harmaat jätevedet)	2800 €
Asennushinta, kaivinkone + apumies 1 vrk	800 €
Yhteensä	3600 €

Käyttökustannukset

Vuosittaiset käyttö- ja huoltokustannukset	200 €/vuosi
Kustannuksille laskettava aikajänne	20 vuotta
Käyttökustannukset (20 vuoden aikana)	4000 €

Kustannukset yhteensä, sisältäen hankinnan, asennuksen sekä käyttökustannukset

7600 €

14.5 Harmaata jätevettä käsittelevä maasuodattamo

Erillisviemäröinnissä käymäläjätevedet johdetaan umpisäiliöön ja harmaat jätevedet voidaan käsitellä maasuodattamossa. Maasuodattamon mitoitus on käsitelty luvuissa 7.2.2 ja 10.1 Taulukko 8. Harmaiden jätevesien käsittely maasuodattamossa on huoletonta, sillä fosforia ja typpiravinteita tulee pääosin virtsasta ja ulosteesta ja nämä ainesosat on ohjattu umpisäiliön vä-livarastoon. Tällöin erillistä fosforinpoistoa eikä saostuskemikaaleja tarvita ja näin ollen selkeytyskaivojen tyhjentämisen tarve on vähäistä, kuitenkin vähintään kerran vuodessa. (Ympäristöhallinto 2014e.) Maasuodattamoilla ei ole CE-merkintää mutta tekninen raportti on tehty, katso kohta 7.5. Maasuodattamoiden suodatuskentät tehdään yleensä maarakennainesosista, mutta nykyisin on tarjolla myös moduuliratkaisuja. Maasuodattamolaitteistot myydään usein pakettiratkaisuna, jotka sisältävät selkeytyssäiliöt, jakokaivot, imeytys- ja kokoomaputket, kokoomakaivot ja tarvittavat purkuputket, lisäksi muita tarvittavia osia ovat mm. ankkurit saostussäiliöille sekä mahdolliset suodatusmoduulit. Moduulien etuna on niiden vähäinen tilantarve tehokkaan pinta-alasuodatuskyvyn ansiosta, haittapuoli suodatinhiekkiaan verrattuna on kalliimpi hinta. Maasuodattamon maa-ainesten kustannuslaskennassa käytettiin hintalähteenä Rudus Oy:n kiviaineshinnasto 1.6.2014 (Kiviaineshinnasto 2014).

Harmaata jätevettä käsittelevä maasuodattamo

Maapuhdistamon mitoitus 5 asukasta	5 AVL
Harmaa jätevesi + varmuuslisä (100 + 50) l/hlö/vrk	150 l/hlö/vrk
Maksimi mitoitusvirtaama	750 l/vrk
Maasuodattamo kentän pituus	11,5 m
Maasuodattamon pohjan leveys	2 m
Kaivannon luiskan kaltevuus	3:1

Suodatinkerroksen yläpinta-alan mitoitus

0/8-rakeisuuden omaavan hiekan suodatuskyky	50 l/m ² /vrk
Suodatinkerroksen yläpinnan suodatusala (vähintään)	23 m ²

Maasuodattamolaitteisto (saostussäiliö ja putkistot)

Laitteiston hankintahinta (harmaat jätevedet)	2000 €
-----------------------------------------------	--------

Maasuodattamon suodatinkerrosten materiaalit

Jakokerros (pestysepele Srm 16/32 mm) 300 mm	
maasuodattamo kentän pituus	11,5 m
kerroksen k-arvo leveys	2,8 m
kerroksenpinta-ala (k-arvo, luiska huomioitu)	32,6 m ²
kerrosvahvuus	0,3 m
kerrostilavuus	9,8 m ³
irtotilavuuspaino	1,5 tn/m ³
kuormattava määrä	14,7 tn
hinta (24 % alv)	22,3 €/tn
jakokerroksesta muodostuva hinta	327 €

rahtikustannus, Riihimäki Rudus Oy	244 €
Suodatinkerros (hiekk SSr 0/8 mm) 700 mm	
maasuodattamo kentän pituus	11,5 m
kerroksen k-arvo leveys	2,5 m
kerroksenpinta-ala (k-arvo, luiskan huomioitu)	28,8 m ²
kerrosvahvuus	0,75 m
kerrostilavuus	21,6 m ³
irtotilavuuspaino	1,5 tn/m ³
kuormattava määrä	32,3 tn
hintaa (24 % alv)	10,49 €/tn
suodatinkerroksesta muodostuva hinta	339 €
rahtikustannus, Lahti Rudus Oy	190,0 €
Siirtymäkerros (soramurske Srm 4/12 mm) 50 + 50 mm	
maasuodattamo kentän pituus	11,5 m
kerroksen k-arvo leveys	2,1 m
kerroksenpinta-ala (k-arvo, luiska huomioitu)	24,3 m ²
kerrosvahvuus	0,10 m
kerrostilavuus	2,43 m ³
irtotilavuuspaino	1,5 tn/m ³
kuormattava määrä	3,7 tn
hintaa (24 % alv)	12,4 €/tn
siirtymäkerroksesta muodostuva hinta	45 €
rahtikustannus, Lahti Rudus Oy	190,0 €
Kokoomakerros (somero SSr 8 /16 mm) 250 mm	
maasuodattamo kentän pituus	11,5 m
kerroksen k-arvo leveys	2,1 m
kerroksenpinta-ala (k-arvo, luiska huomioitu)	24,3 m ²
kerrosvahvuus	0,25 m
kerrostilavuus	6,1 m ³
irtotilavuuspaino	1,5 tn/m ³
kuormattava määrä	9,1 tn
hintaa (24 % alv)	28,6 €/tn
kokoomakerroksesta muodostuva hinta	261 €
rahtikustannus, Lahti Rudus Oy	190,0 €
Rahtikustannukset yhteensä	814 €
Asennushinta, kaivinkone + apumies 2 vrk	1600 €
Yhteensä	5387 €

Käyttökustannukset

Vuosittaiset lietteen tyhjennyskerrat	1 /vuosi
Loka-auton käynti- ja tyhjennysmaksu	10 €/kerta
Vuosittaiset lietteen tyhjennyskustannukset	10 €
Kustannuksille laskettava aikajänne	20 vuotta
Käyttökustannukset (20-vuoden aikana)	200 €

Kustannukset yhteensä, sisältäen hankinnan, asennuksen, maa-ainekset sekä käyttökustannukset

5587 €

14.6 Järjestelmien kustannusten yhteenvedo

Taulukko 13. Käsittelyjärjestelmien kustannusvertailu

	Hankintahinta Laitteet + muut	Asennus	Käyttökustannukset 20 vuodelle	Kokonaiskustannukset yhteensä
Umpisäiliö 10 m³ talousjätevesille	4 000,00 €	800,00 €	27 500,00 €	32 300,00 €
Talousjätevesiä käsittelevä pienpuhdistamo	6 000,00 €	800,00 €	8 000,00 €	14 800,00 €
Harmaita jätevesiä käsittelevä pienpuhdistamo sekä käymälä- jätevesien umpisäiliö	2 800,00 €	800,00 €	4 000,00 €	7 600,00 €
	4 000,00 €	800,00 €	9 125,00 €	13 925,00 €
	6 800,00 €	1 600,00 €	13 125,00 €	21 525,00 €
Harmaita jätevesiä käsittelevä maasuodattamo sekä käymälä- jätevesien umpisäiliö	3 787,32 €	1 600,00 €	200,00 €	5 587,32 €
	4 000,00 €	800,00 €	9 125,00 €	13 925,00 €
	7 787,32 €	2 400,00 €	9 325,00 €	19 512,32 €

Saaduista tuloksista voidaan todeta, että talousjätevesiä käsittelevän pienpuhdistamon kokonaiskustannukset ovat kaikista halvimmat. Tämän mahdollistaa se että järjestelmä ei tarvitse tuekseen umpisäiliötä vaan käsittelee talousjätevedet täysin itsenäisenä jätevedenkäsittely-yksikkönä. Huomioitavaa on myös, että pelkän umpisäiliön käytöstä kertyy huomattavat käyttökustannukset, vaikka umpisäiliöön johdettava käymäläjätevesi on laskettu vain kahden vakituksen asukkaan käyttökulutuksen mukaan. Jos asukkaita olisi ollut kahden sijaan neljä, muodostuisivat umpisäiliön käyttökustannukset kaksinkertaisiksi. Laskelmissa ei huomioitu rahanarvon muutoksiin liittyviä vaikutuksia, käyttökustannusten suhteen laskelmien tarkoitus oli olla suuntaa-antavaa.

14.7 Jätevesijärjestelmän ja käsittelyjärjestelmän valinta

Hinnaltaan edullisin valinta olisi talousjätevedet käsittelevä pienpuhdistamo. Asia ei välttämättä ole näin yksinkertainen. Jätevedenkäsittelyjärjestelmää valittaessa on otettava huomioon myös asukkaiden toiveet järjestelmän suhteen ja halukkuus käsittelyjärjestelmän hoitoon ja ylläpitoon. Yleensä maasuodattamon valintaa puoltavat hoidon helpous sekä toimintavarmuus. Pienpuhdistamot vastaavasti ovat teknisiä laitteita ja sen johdosta myös häiriöherkkiä. Pienpuhdistamot tarvitsevat jatkuvaa valvontaan mm. jäteveden ilmastuksen, kemikaalin syötön sekä lietekertymän tarkkailuun liittyen. Nykyään valvonta on helppoa, pääosin tietoteknisesti ohjattua, jolloin riittävä valvontatoimenpide on valvontapaneelin viikoittainen tarkastelu. Vaihtoehtona häiriöherkälle jäteveden käsittelyjärjestelmälle voidaan pitää umpisäiliötä, jonka heikkona kohtana ovat suuret käyttökustannukset, joten siitä ei muodostu välttämättä mieluista valintaa. Harmaiden jätevesien maasuodattamoa pidetään varmatoimisena ja helpohoitaisena käsittelyjärjestelmänä, sen haittapuolena vastaavasti ovat tilaa vievä suodatuskenttä sekä käyttökustannusten rasittama umpisäiliö, jota tarvitaan käymälävesien välivarastointiin.

Käyttäjien huomiointi jäteveden käsittelyjärjestelmän valinnassa

Jätevedenkäsittelyjärjestelmä tulee valita kiinteistölle, niin että huomioidaan myös käyttäjien toiveet. Jotta hinta ei muodostuisi ainoaksi valintakriteeriksi, saivat asukkaat arvottaa käsittelyjärjestelmät käytettävyyden puolesta mieluisuuteensa järjestykseen. Kolmantena tekijänä vertailtiin häiriöherkkyyttä, sillä käyttäjät haluavat varmatoimisen jätevesijärjestelmän, jota ei tarvitse jatkuvasti huoltaa ja valvoa. Näin muodostettiin kolme valintakriteeriä: kustannukset, järjestelmän käytettävyys ja järjestelmän häiriöherkkyys.

Valinnan helpottamiseksi järjestelmät asetettiin jokaisessa kriteerissä vertailuperustein paremmuusjärjestykseen. Arvostelu perustui pisteytykseen välillä 4–1, niin että halvin/käyttökelpoisin/häiriöttömin järjestelmä sai 4 pistettä ja häiriöherkin/käyttökelvottomin/kallein järjestelmä sai 1 pisteen. Eniten pisteitä saanut vaihtoehto valittaisiin suunnittelun kohteeksi. Tarkoituksena oli löytää edullinen, käytännöllisin sekä häiriö- ja huoltovapaa järjestelmä. Järjestelmien kustannuksia käsiteltiin luvussa 14.6, Taulukko 13. Käytettävyyden tarkoituksena oli löytää asukkaille paras mahdollinen vaihtoehto liittyen järjestelmän jatkuvaan käyttöön ja huoltotoimiin. Häiriöherkkyyden tarkoituksena oli löytää toimintavarma järjestelmä. Järjestelmän häiriöherkkyydessä käsiteltiin mahdollisia riskitilanteita joita voi aiheutua puhdistamoiden toiminnalle mm. sähkökatkot, kemikaalisyöttö, lietekertymät, hälytinlaitteet, kuluvat osat ja ennakoiva toiminta. Järjestelmän käytettävyys ja häiriöherkkyys pisteytettiin palaverissa johon osallistuvat kiinteistön asukkaat. Käsittelyjärjestelmät järjestettiin keskinäiseen paremmuusjärjestykseen asukkaiden saaman tiedon perusteella. Asukkaille järjestelmistä annetut tiedot perustuivat pääosin ympäristöhallinnon keräämiin yleisiin tietoihin järjestelmien toimivuudesta. Tulokset ovat taulukossa 14.

Taulukko 14. Järjestelmien vertailutaulukko kustannukset, käytettävyys ja häiriöherkkyys

	10 m ³ umpisäiliö talousjätevesille	Talousjätettä käsittävä pienpuhdistamo	Harmaan jäteveden pienpuhdistamo sekä umpisäiliö 10 m ³	Harmaan jäteveden maasuodattamo sekä umpisäiliö 10 m ³
Kustannukset				
halvin (4-3-2-1) kallein	1	4	2	3
Järjestelmän käytettävyys				
helpoin (4-3-2-1) vaikein	3	1	2	4
Järjestelmän häiriöherkkyys				
ei herkkä (4-3-2-1) herkkä	4	1	2	3
Yhteensä:	8	6	6	10

Taulukon 14, jätevedenkäsittelyjärjestelmäksi valittiin eniten pisteitä eli 10 pistettä saanut harmaan jäteveden maasuodattamo sekä käymäläjätevesien 10 m³ umpisäiliö. Valinnan myötä jätevesijärjestelmäksi samalla varmistui erillisviemäröinti.

Valintaperusteita: tonttialueen suotuisa kaltevuus viettoviemärille (kuva 35), suodatuskentän rakentamiselle on tarpeeksi tilaa, maasuodattamon ja umpisäiliön toiminta nähdään hyvin toisiaan tukevana sekä suodattamon varmatoimisuus ja helppokäyttöisyys miellyttävät käyttäjiä. Käyttökustannukset muodostuvat pääosin umpisäiliön tyhjennyksistä johon voidaan vaikuttaa esim. vähemmän vettä kuluttavilla (2/4 huuhtelu) käymäläkalusteilla.



Kuva 35. Maasuodattamo suunnitellaan tallirakennuksen päädyn taakse, jossa rinne-maasto tasaantuu, tallirakennus oikealla.

15 JÄRJESTELMÄN MITOITUSLASKELMAT

Kohteessa päätettiin ottaa käyttöön erillisviemärointi, valinta oli odotettu. Kiinteistöllä oli ennestään olemassa erillisviemäroinnin hyödyntämisen mahdollisuus. Jätevesien käsittelyjärjestelmäksi valittiin maasuodattamo harmaille jätevesille ja umpisäiliö välivarastointia varten käymäläjätevesille. Tässä luvussa käsitellään jätevesisuunnitelman asioita, jotka liittyvät kiinteistölle valitun jätevesijärjestelmän mitoittamiseen.

15.1 Jätevesijärjestelmän mitoitus

Jätevesijärjestelmä mitoitetaan jäteveden laatu, määrä ja jätevesiasetuksen puhdistusvaatimukset huomioonottaen.

15.1.1 Asukasvastineluku (AVL)

Käytettävä AVL vähintään	5
Todellinen asukasluku	2
Huoneistoalan mukainen asukasluku (huoneistoala m ² / 30)	110/ 30 = 3.66
Mitoituksen asukasluku määräytyy suurimman luvun (5 - 2 - 3.66) mukaan, eli AVL on vähintään 5.	

15.1.2 Vesimäärä

Kiinteistöllä ei ole käytössä vesimittaria, joten arvio kulutuksesta suoritetaan keskimääräisen vedenkulutusarvion mukaisesti, luku 10.1.

Kaikki talousjätevesi (musta + harmaa)	150 l/ hlö/ vrk
Harmaan jäteveden osuus	100 l/ hlö/ vrk

15.2 Umpisäiliön mitoitus

Umpisäiliö mitoitetaan kiinteistössä muodostuvan jätevesimäärän mukaisesti, eli todellisen asukasluvun mukaan.

Umpisäiliöön tuleva käymäläjäteveden määrä on	50 l/hlö/vrk
Todellinen asukaslukumäärä on	2 hlö
Päivittäisen harmaan jäteveden määrä on	100 l/hlö/vrk
Umpisäiliön tilavuus on 10 m ³	10000 l

Umpisäiliön tyhjennys tiheys on 100 vrk:n välein eli n. 3-4 kertaa vuodessa, joka on kahden hengen todelliselle vuorokautiselle käymäläjätevesimäärälle hieman yläkanttiin laskettu, mutta huomioi hyvin mahdollisten suurempienkin ryhmien väliaikaiset tarpeet. Joten voidaan todeta 10 m³ umpisäiliön tilavuuden kattavan myös suuremman asukaslukumäärän muutokset kiinteistöllä.

15.3 Maasuodattamon mitoitus

Maasuodattamon saostussäiliön mitoitus

Saostussäiliön tilavuuden tulee olla sellainen, että jäteveden kulkeutuminen eli viipymä saostussäiliön kautta on vähintään kaksi vrk:tta (luku 7.1).

$$2\text{vrk} * \text{AVL} * \text{harmaiden jätevesien tuotto (m}^3/\text{hlö vrk)}$$

$$2\text{vrk} * 5 \text{ hlö} * 0,1 \text{ m}^3/\text{hlö vrk} = \mathbf{1,0 \text{ m}^3} \text{ (= vähimmäistilavuus)}$$

$$\text{Lisätään lietetilavuutta } 0,5\text{m}^3 \Rightarrow 1,0 \text{ m}^3 + 0,5 \text{ m}^3 = \mathbf{1,5 \text{ m}^3}$$

Maapuhdistamon pinta-ala

Maasuodattamo mitoitetaan AVL 5 sekä jäteveden muodostaman maksimivirtaaman mukaan. Harmaan jäteveden keskimääräinen muodostuma on 100 l/hlö/vrk johon lisätään maasuodattamon mitoituksen varmuuslisää 50 l/hlö/vrk, jolloin maasuodattamon vuorokautiseksi jäteveden maksimi virtaamaksi saadaan 5 (AVL) * (100 + 50) l/hlö/vrk = 750 l/vrk.

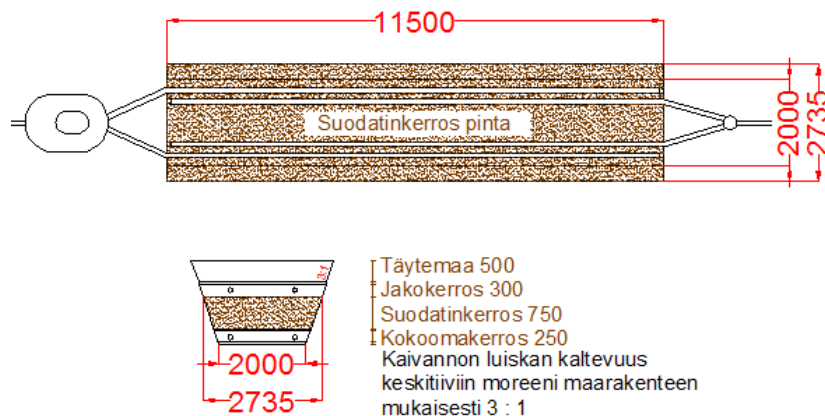
Maasuodattamon pinta-alan määrittävät tekijät ovat suodatushiekan suodatuskyky sekä jäteveden tuoton maksimivirtaama vuorokaudessa. Suodatinhiekkakerroksen yläpinnan vähimmäispinta-ala lasketaan kaavalla:

Maasuodattamon suodatushiekan (raekoko 0-8 mm) suodatuskyky arvo on 50 l/m²/vrk (luku 7.2.2, Taulukko 5). Maasuodattamon suodatinkerroksen vähimmäispinta-ala on harmaan jäteveden maksimivirtaama / suodatushiekan suodatuskyvyllä.

$$750 \text{ l/vrk} / 50 \text{ l/m}^2/\text{vrk} = 15 \text{ m}^2 \text{ (suodatuskerroksen vähimmäispinta-ala)}$$

Imeytyskentän suodatuskerroksen todellinen pinta-ala

Suodatuskenttä tehdään kaksiputkisena, jolloin kentän pituudeksi muodostuu Wavin Labkon tuotteella (liitteet 10 ja 11) 11,5 metriä ja kaivannon pohjan leveydeksi 2 metriä. Maaston ollessa moreenipitoista tulee kaivannon kaltevuudeksi n. 3:1, jolloin suodatinkerroksen yläpinnan leveydeksi saadaan n. 2.5 – 2.7 metriä. Kentän pinta-ala suodatinkerroksen yläpinnalla tulee olemaan n. 30 m² (kuva 36). Pienimmillään suodatuskentän alaksi tulisi suoralla kaivulla 2 * 11.5 m eli 23.0 m², mutta tämä on aika epätodennäköistä. Kentän ylitytöittäminen ei ole käsittelyjärjestelmän toiminnan kannalta mitenkään haitallista. Asukasvastineluvun ylittäessä tämän hetkisen mitoitusluvun, on kentää jälkeensä vaikeampi laajentaa.



Kuva 36. Yläkuvanto ja poikkileikkauskuva suodatuskentästä

16 JÄTEVESIJÄRJESTELMÄN RAKENNE, TOIMINTA JA HUOLTO

Käyttöön otetaan erillisviemärintijärjestelmä, jossa käymäläjätevedet johdetaan umpisäiliön välivarastoon ja harmaat jätevedet jätevedenkäsittelyjärjestelmään. Jätevedet johdetaan painovoimaisesti viettoviemäriä hyväksikäyttäen, jolloin jäteveden pumppauksen tarvetta ei muodostu.

Erillisviemärinti, jätevesijärjestelmän osat:

- 10 m³ umpisäiliö käymäläjätevesille
- Harmaiden jätevesien käsittelyjärjestelmä: saostussäiliö 1,5 m³, imeytysputket, maasuodattamokenttä n. 23–30 m², kokoomaputket, kokoomakaivo, 2 kpl:tta tarkastuskaivoja sekä purkuputkea.

Käymäläjätevedet johdetaan umpisäiliöön. Loka-auto tyhjentää umpisäiliön tarpeellisin väliajoin toimittaen käymäläjätevedet kunnan osoittamalle jätevedenpuhdistuslaitokselle.

Harmaat jätevedet johdetaan käsiteltäväksi omaan käsittelyjärjestelmään. Harmaajätevesi esikäsitellään kaksiosaisessa saostussäiliössä ennen maasuodattamoon johtamista. Saostussäiliössä jätevedestä erottuu vettä raskaammat ja vettä kevyemmät jakeet. Kiintoaineeton ja rasvaton jätevesi johdetaan maasuodattamon imeytysputkistoon, josta jätevesi imeytetään hallitusti suodatushiekkakerroksen yläpintaan. Jätevesi laskeutuu painovoimaisesti suodatuskerroksen läpi. Suodatushiekan pintakerrokseen muodostunut mikrobikanta hajottaa jätevedestä orgaanisia yhdisteitä. Suodatushiekkiaan asennettu biotiittikerros adsorboi ainekseensa jätevedessä olevan liukoisen fosforin. Typpi poistetaan jätevedestä nitrifikaatiota ja denitrifikaatiota hyödyntäen. Käsitelty jätevesi kootaan kokoomakaivoon, josta se johdetaan purkuputkella tarkastuskaivojen kautta avo-ojastoon. Kokoomakaivosta voidaan ottaa käsitellystä jätevedestä vesinäytteitä.

16.1 Tuuletus

Asuinrakennuksen laajennusremontin yhteydessä huomioidaan viemärin tuuletettavuus sijoittamalla tuuletusputken ulostulo laajennusosan katolle. Maasuodattamon imeytysputkistolla ja kokoomaputkistolla on omat tuuletusputkensa suodatuskentän päällä. Tuuletusputket sijoitetaan noin metrin korkeudelle suodattamon täyttöpinnasta ja tuuletusputket tullaan suojamaan hatuilla.

16.2 Hälytinlaitteet

Järjestelmän hälytinlaitteet selvitetään, kun laitteistoa asennetaan ja niiden huollosta ja valvonnasta tullaan tekemään kiinteistölle oma tarkempi ohjeistus (jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohje), ennen kuin järjestelmä otetaan käyttöön. Umpisäiliöön asennetaan langaton ylitäytön hälytinlaite.

16.3 Näytteenotto

Harmaiden jätevesien käsittelyjärjestelmään tulevasta jätevedestä voidaan ottaa näyte saostussäiliön ensimmäisestä osasta. Maasuodattamossa käsitellystä jätevedestä voidaan ottaa näyte kokoomakaivosta. Näytteen otto-ohjeet kirjataan kiinteistöllä olevaan jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeeseen ennen järjestelmän käyttöönottoa.

16.4 Jätevesien käsittelyjärjestelmän käyttö

Harmaiden jätevesien maasuodattamo on suunniteltu kestämaan vaihtelevaa kuormitusta, kuten kuormittamattomuutta ja hetkellisiä ylikuormitusjaksoja. Mahdolliset pitemmät käyttökatkot voivat aiheuttaa suodatuskentän biologisen toiminnan ajoittaista katkeamista ja puhdistustuloksen hetkellistä heikentymistä. Mikrobitoiminta palautuu normaalin asumisen myötä ja siten käyttökatoilla ei ole merkittävää vaikutusta järjestelmän toimivuuteen.

Harmaiden jätevesien maasuodatuspuhdistusjärjestelmä on tarkoitettu ainoastaan tiski- ja pesuvesien käsittelyyn. On tärkeää huomioida, ettei järjestelmään päästetä sinne kuulumattomia liuosaineita kuten kemikaaleja, öljypitoisia aineita tai rasvoja, eikä kiintoaineita kuten roskia, ruuantähteitä tai muuta vastaavaa putkistoa tukkivaa materiaalia. Järjestelmän käytöstä tullaan tekemään kiinteistölle oma tarkempi ohjeistus (kiinteistön jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohje), ennen järjestelmän käyttöönottoa.

16.5 Jätevesijärjestelmän huolto ja ylläpito

Jätevesijärjestelmän ja umpisäiliön huollosta ja käytöstä jätetään kiinteistölle oma yksityiskohtainen ohjeistus ja huoltokirja ennen järjestelmän käyttöönottoa. Yleisimpiä huoltotoimenpiteitä vastaavilla järjestelmillä:

Kuukausittainen seuranta:

- Saostussäiliö: virtaussäätimien tarkistus, virtauksen imeytysputkiin oltava tasapuolinen
- Imeytysputket: veden virtauksen tarkistus
- Tuuletusputket: putkien haistelu, jos ei ilmene voimakkaita hajuja niin järjestelmä on kunnossa
- Kokoomakaivo/tarkistuskaivo: vesitilanteen tarkistus
- Purkuputkesta tarkistetaan veden purkautuminen ja verkon kunto
- Umpisäiliön ylitäytön hälytyslaitteiden toimivuuden tarkistus

Säännölliset ylläpitotoimet

- Harmaiden jätevesien saostussäiliöt: tyhjennys tarvittaessa, vähintään kerran vuodessa, rakenteiden kunnan tarkistus vähintään kerran kymmenessä vuodessa
- Suodatuskenttä: rakenteiden kunnan ja käyttökelpoisuuden tarkistus vähintään kerran vuodessa
- Imeytys- ja kokoomaputkisto: puhdistus vähintään kerran kymmenessä vuodessa

Umpisäiliön ja harmaidenjätevesien saostussäiliöiden tyhjentämiseen on varattu tilaa loka-autolle, tyhjentäminen onnistuu pihasta putkella imemällä. Harmaiden jätevesien saostussäiliöt tulee tyhjennyksen jälkeen täyttää puhtaalla vedellä, tällä varmistetaan käsittelyjärjestelmän jatkuva toimivuus. Jätevesijärjestelmälle valitaan huoltovastaava esim. kiinteistönomistaja. Huoltovastaava päivittää huoltokirjaa kaikista huoltotoimista ja mahdollisista ongelmatilanteista sekä niiden ratkaisuksista.

16.6 Asentaminen

Asentamisessa noudatetaan valmistajien ja urakoitsijoiden asennus- ja työohjeita sekä jätevesisuunnitelman piirustuksia. Piirustuksissa ilmoitettujen korkeuksien nollapisteenä käytettiin vanhojen harmaiden jätevesisaostussäiliöiden kannen korkeutta, katso liite 10. Jos sijanneista tai korkeuksista poiketaan, muutoksista tulee tehdä tarvittavat korjaukset piirustuksiin. Käyttöönottotarkastuksen yhteydessä muutoksista tehdään ilmoitus kunnan jätevesijärjestelmiä tarkastavalle viranomaiselle.

Suodatuskenttä alustetaan tiiviillä geomembraanikalvolla, joka levitetään saumattomasti kaivannon pohjalle sekä reunoille, jotta käsitelty jätevesi ei imeytyisi maastoon kentän ulkopuolelle. Suodatuskenttä eristetään roudan varalta. Asennustyö dokumentoidaan esim. digikameralla; kuvat lisätään suunnitelman liitteeksi. Maasuodatuskenttä jää osittain maanpinnan yläpuolelle, tästä johtuen suodatuskenttä tullaan pengertämään huolellisesti, katso liite 11.

16.7 Käsittelyjärjestelmien sijaintipaikat

Jäteveden käsittelyjärjestelmien sijoituspaikat näkyvät liitteessä 8. Maasuodattamo sijoitetaan asuinrakennuksesta itä-kaakko suuntaisesti alenevaan rinteeseen, siten että maasuodattamokenttä sulautuu hyvin maisemaan. Umpisäiliön sijaintipaikkaan ei tehdä muutosta. Säiliöiden tyhjentäminen loka-autolle luonnistuu asuinrakennuksen pihasta. Harmaiden jätevesien saostussäiliöiden täyttö puhtaalla vedellä tyhjennyksen jälkeen on mahdollista tallissa olevan vesipisteen avulla. Pohjaveden ja pintavalumavesien turvaetäisyydet on huomioitu paikan valinnassa. Pohjavesitutkimusten perusteella, ylin pohjavesikerrostuma on n. metrin verran maasuodattamon pohjakerroksen alapuolella. Maasuodattamon pihanpuoleiseen ylämaastoon kaivetaan niskaoja (liite 9), jolla estetään hulevesien pintavalunta suodatuskenttää kohden. Käsitellyn jäteveden purkupaikka sijoitetaan pohjaveden kulkusuunnan mukaisesti talousvesikaivon alapuolelle.

17 PURKUPAIKKA JA SUOJAETÄISYYDET

Käsitelty jätevesi johdetaan hallitusti purkuputkea pitkin viettona tarkistuskajojen kautta purkupaikalle. Purkupaikaksi valittiin kiinteistöllä oleva avouoma, joka kulkee vanhan yhteystien vieressä (liite 8). Avouoma purkautuu pelto-ojastoon. Peltto-ojastoa pitkin vesi kulkeutuu Holisevanojan puron kautta Päijänteen vesistöön saakka. Jäteveden puhdistautuminen jatkuu vielä ojastoissa luontaisesti maaperän ja kasviston välityksellä. Ojaston avulla käsitelty jätevesi johdetaan pois pohjavesialueelta, jolloin ei synny mahdollisuutta pohjaveden pilaamiselle.

Ojastot tullaan kunnostamaan, niin että veden kululle ei muodostu esteitä. Peltto-ojan käyttäminen käsitellyn jäteveden johtamiseen vaatii sopimuksen pellon omistajan kanssa, sopimus tullaan tekemään. Purkuputken pää suojataan verkolla, jotta pieneläimiä eikä muutakaan roskaa pääse putkea tukkimaan. Purkuputki routasuojataan ja asetetaan niin, ettei vedenpurku esty minään vuodenaikana. Purkupaikan korkeusero asuinrakennuksen lattiaviemärin suhteen tulee olemaan n. 6 metriä.

Suojaetäisyydet (taulukko 15, liite 9) ovat riittävät, purku tapahtuu pohjaveden suuntaisesti talouskaivosta poispäin ja ojasto johtaa käsitellyn veden kiinteistöltä pois. Pintavesistön (puro) ja purkupaikan suojatäisyydet ovat kunnan suositusta pienempiä, mutta ojasto johtaa purkuveden poispäin purosta jolloin etäisyys riittänee. Vesistön ja maasuodattamon etäisyys on alle suosituksen, mutta paikalliset olosuhteet huomioon ottaen etäisyys on riittävä.

Taulukko 15. Suojaetäisyydet (katso myös liite 9)

SUOJAETÄISYYDET			
	Maasuodattamo	Purkupaikka	Kunnan suositus (Jäteveden käsittely- ohje, 9)
ARK	18 m	43 m	>5 m
KAIVO	20 m	24 m	20–50m
RAJA	27 m	8 m	>5 m
VESISTÖ	25 m	15 m	>30 m
POHJAVESI	1,5 m	1,5 m	>0,25 m

18 YMPÄRISTÖKUORMITUS JA VAATIMUSTEN TÄYTTYMINEN

Jätevesisuunnitelmassa tulee olla laskettuna kiinteistöltä muodostuvan jäteveden ympäristökuormitus. Ympäristökuormitusta lasketaan jätevesiasetuksen määrittelemästä vuorokausikohtaisesta kuormituksesta per henkilö, laskenta tehdään käyttäjien asukasluvun mukaisesti.

Käsittelyjärjestelmä puhdistaa jäteveden tietyllä puhdistustuloksella. Saatua puhdistustulosta verrataan jätevesiasetuksen määrittelemiin alueellisiin puhdistusvaatimuksiin. Ympäristökuormituksen ollessa käsittelyjärjestelmän käsittelyn jälkeen pienempi kuin jätevesiasetuksen määrittämä raja-arvo suurimmalle sallitulle ympäristökuormitukselle per henkilö, tällöin jätevesijärjestelmä täyttää jätevesiasetuksen vaatimat puhdistusvaatimukset jätevedelle.

18.1 Ympäristökuormitus

Harmaa jätevesi ei sisällä virtsaa eikä ulostetta, käsittelyjärjestelmään tuleva kuormitus määrä voidaan selvittää jätevesiasetuksen taulukosta 1, katso luku 3.6. Todellisuudessa jäteveden fosforikuorma on pienempi, varsinkin käytettäessä fosfaatittomia pesuaineita. Alueellinen puhdistus vaatimustaso on jätevesiasetuksen 4 §:n mukainen, katso luvut 12.2.2 ja 3.4. Taulukossa 16 on tiivistelmä kiinteistön harmaata jätevettä koskevista ympäristökuormituksista ja puhdistusvaatimuksista, katso luku 10.2.1.

Taulukko 16. Jäteveden kuormitus ympäristöön

	Orgaaninen aine BHK ₇		Kokonais fosfori		Kokonais typpi	
Kuormituksen alkuperä	g/hlö vrk:ssa	%	g/hlö vrk:ssa	%	g/hlö vrk:ssa	%
Uloste	15	30	0,6	30	1,5	10
Virtsa	5	10	1,2	50	11,5	80
Muu kuormitus	30	60	0,4	20	1	10
Kok. kuormitusluku yhteensä	50	100	2,2	100	14	100
Kuormituksen vähentämisen vaatimustaso (jätevesiasetus 4§)		90		85		40
Ympäristöön sallittava päästö	5		0,33		8,4	
Harmaan jäteveden kuormitus ja puhdistusvaatimus						
Harmaa jätevesi (muu kuormitus)	30		0,4		1	
Ympäristöön sallittava päästö	5		0,33		8,4	
Järjestelmältä vaadittava puhdistusvaatimus	25	83	0,07	18		0

18.2 Puhdistusteho

Suomen ympäristökeskuksen hallinnoima puhdistamosivusto jätevesien käsittelymenetelmistä www.ymparisto.fi/hajajatevesi on koonnut maasuodattamon jäteveden puhdistustehoista tutkimustietoa. Tutkimustulosten perusteella on arvioitu, että oikein toteutettuna, huollettuna ja käytettynä maasuodattamo jätevesien käsittelyjärjestelmällä orgaanisen aineen (BHK₇) ja kokonaistypen aiheuttaman kuormituksen osalta poistoteho on erinomaista tai hyvää. Fosforin poiston osalta tutkimustulokset ovat vaihtelevia ja fosforinpoistoa tehostavien laitteiden tai rakenteiden lisäämiseen järjestelmään on syytä varautua erityisesti silloin, kun kuormitukselta edellytetään asetuksen tiukempien vaatimuksen mukaista 85 % fosforin vähenemää (Ympäristöhallinto 2014f). Kyseiset tutkimustulokset on tehty käymäläjätevesiä sisältävälle jätevedelle, jota on ensin selkeytetty saostus-säiliössä ennen maasuodattamokäsittelyä.

Erillisviemäröinnin ansiosta suunniteltavaan maasuodattamoon johdetaan vain harmaita jätevesiä. Harmaa jätevesi ei sisällä kokonaistyyppiä yli sallitun ympäristökuormitusarvon, jolloin typen poistotehoon ei tarvitse kiinnittää huomiota. Testien mukaan orgaanisen aineen osalta puhdistustehot ovat olleet > 90 %, jolloin puhdistusteho tulee olemaan riittävä. Kokonaisfosforilla talousjätevesien puhdistusteho vaihtelee n. 20–95 %:iin. Vastava puhdistustarve harmaalle jätevedelle on 18 %, jolloin voidaan todeta puhdistustehon riittävän myös fosforin poistolle. Maasuodattamon suodatuskerrokseen asennetaan biotiittikerros, jolla varmistetaan suodattamon fosforin poistotehokkuus tulevaisuudessakin. Oikealla huollolla ja käytöllä maasuodattamon puhdistusteho säilyy hyvänä seuraavat parikymmentä vuotta. Maasuodattamon puhdistusteho luettavissa taulukosta 17.

Taulukko 17. Maasuodattamo jäteveden käsittelyjärjestelmän puhdistusteho

Maasuodattamo jäteveden käsittelyjärjestelmän puhdistusteho selvitys. Selvityksessä käytetään apuna SYKE:n keräämiä tutkimustuloksia.			
Harmaan jäteveden sisältämä ainesosa	Orgaaninen aine BHK ₇	Kokonais fosfori	Kokonais tyyppi
Harmaan jäteveden ympäristökuormitus	30 g/hlö vrk:ssa	0,4 g/hlö vrk:ssa	1 g/hlö vrk:ssa
Maasuodattamon puhdistusteho *	Erinomainen tai hyvä > 90 %	Tulokset vaihtelevia keskim. n. 60 %	Erinomainen tai hyvä keskim. n. 70 %
Kuormitus ympäristöön käsittelyn jälkeen	3 g/hlö vrk:ssa	0,16 g/hlö vrk:ssa	0,3 g/hlö vrk:ssa
Jätevesiasetuksen määrittelemä max. kuormituspäästö ympäristöön	5 g/hlö vrk:ssa	0,33 g/hlö vrk:ssa	8,4 g/hlö vrk:ssa
Kuormitus tuloksen vertailu	3<5 hlö vrk:ssa	0,16<0,33 g/hlö	0,3<8,4 g/hlö vrk:ssa
Puhdistustulos	Puhdistustulos on jätevesiasetuksen 209/2011 vaatimusten mukainen		

* (SYKE, puhdistamosivusto), tiedot saatu Suomen ympäristökeskuksen jäteveden puhdistamosivustolta. (Ympäristöhallinto 2014f.)

SYKE:n keräämistä tuloksista voidaan päätellä, että harmaiden jätevesien käsittely saostussäiliöissä + maasuodattamo on riittävän tehokas jätevesien käsittelyjärjestelmä kattamaan jätevesiasetuksen antaman puhdistustasovaatimuksen. Harmaiden jätevesien esiselkeytyssäiliöt ja maasuodatuskenttä on mitoitettu vaaditun vähimmäis asukasvastineluvun mukaisesti. Jätevesijärjestelmää tullaan huoltamaan ja käyttämään laitevalmistajan ohjeistukset huomioiden. Näytteenotoilla valvotaan maasuodattamon jäteveden puhdistuskykyä.

Jäteveden käsittelyjärjestelmästä on syytä ottaa tarvittaessa näyte jäteveden puhdistustuloksesta, taulukossa 18 on laskettu harmaan jäteveden kuormituspitoisuuksia ennen puhdistusta ja puhdistuksen jälkeen sekä jätevesiasetuksen kuormituslukujen mukaiset sallitun pitoisuuden raja-arvot puhdistetulle jätevedelle. Jätevesi on harmaata jätevettä ja jäteveden muodostus on 100 l/hlö vrk:ssa. Jätevedessä olevat kuormitusainemäärät on esitetty taulukossa 17.

Taulukko 18. Harmaan jäteveden sisältämä kuormituspitoisuus. Veden käytön päivittäisen kulutuksen ollessa 100 l/hlö.

	Orgaaninen aine BHK ₇	Kokonais fosfori	Kokonais typpi
Pitoisuus ennen jäteveden käsittelyä	* 300 mg/l	4 mg/l	10 mg/l
Jätevesiasetuksen määrittelemä raja-arvopitoisuus	50 mg/l	3,3 mg/l	84 mg/l
Pitoisuus maasuodattamo käsittelyn jälkeen	30 mg/l	1,6 mg/l	3 mg/l

* Lasku esim.

Ennen jäteveden käsittelyä Orgaaninen aine BHK₇:

30 g/hlö vrk:ssa / 100 litraa vrk:ssa = 0,3 g/l = 300 mg/l

18.3 Valtioneuvoston asetuksen 209/2011 vaatimusten täyttäminen

Tällä haja-asutusalueen jätevesisuunnitelmalla ja suunnitellulla jätevesijärjestelmällä voidaan saavuttaa Valtioneuvoston haja-asutusalueen 209/2011 asetuksen mukainen jäteveden puhdistustasovaatimus.

Lahdessa, xx.xx.2015

Jari Kurjonen
Ympäristöteknologian opiskelija
HAMK

19 YHTEENVETO

Opinnäytetyö oli mielenkiintoinen ja sopivan haasteellinen. Teoriaosuudessa tiedon hakeminen oli opinnäytetyön työläin vaihe. Käytännön osuudelle laaja teoriaselvitys antoi arvokasta taustatukea. Käytännön osuudessa olisi ollut hyvä saada vertaistukea myös suunnittelun ammattilaisilta, jolloin olisi välttytty monilta turhan pitkiltä pohdinnoilta.

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia jätevesisuunnitelma, joka on hajajätevesiasetuksen vaatimukset kattava, kiinteistöllä toteutettavissa ja asukkaiden toiveiden mukainen. Mielestäni tässä onnistuttiin ja suunnitelma kattaa kaikki nuo edellä mainitut vaatimukset. On huomioitava, että opinnäytetyön ei pitänyt olla yksinkertainen lomakkeen omainen jätevesisuunnitelma, joka toimitetaan kunnan viranomaiselle, vaan opinnäytetyössä perehdyttiin tarkoituksellisesti laajemmin suunnitelmassa tarkasteltaviin asioihin.

Suunnitelmassa entistä jätevesijärjestelmää muutettiin ottamalla käyttöön vanha olemassa olevaa viemäri linja, tämä mahdollisti erillisviemäroinnin käyttöönoton. Maasuodattamo mitoitettiin jätevesiasetuksen vaatimusten mukaisesti, huomioiden asukasluvun kasvuvaran sekä hetkelliset ylikuormitukset. Rakennettavan suodatuskentän pinta-ala suunniteltiin riittävän suureksi n. 23–27 m². Kenttä kattaa reilusti 5 asukkaan tarpeen. Harmaan jäteveden saostussäiliön tilavuuden mitoituksessa huomioitiin tarvittava 0,5 m³:n lietevaran lisäys. Tällä eliminoidaan lietteen karkaamisesta aiheutuvaa suodatuskentän tukkeutumavaaraa. Käymäläjätevedet johdetaan umpisäiliöön.

Suunnitelman kriittisin kohta on maasuodattamon sijoituspaikka. Maaperäkäsittelykenttä tulee sijoittaa aina maaston korkeuskäyrien suuntaisesti. Tämä koskee lähinnä maahanimeyttämöitä, mutta tulee huomioida myös maasuodattamoita suunniteltaessa. Suodatuskentän suunnan ollessa muu kuin korkeuskäyrien mukainen suunta, on vaarana kenttään mahdollisesti muodostuvat maaperäpaineumat. Paineuma suodattamon kohdalla voi vaurioittaa suodatuskenttää, siten että se ei enää toimi tarkoituksen mukaisesti. Tästä syystä maasuodattamon suodatuskentän pohjarakenteisiin tullessa kiinnittämään tarvittava huomio jo rakennusvaiheessa. Maasuodattamo rakennetaan tiiviiksi, eristämällä kenttä muovikalvolla muusta ympäristöstä. Kenttä rakennetaan 0,5 %:n kaltevuuskuiluun. Käsitelty jätevesi johdetaan hallitusti tarkastuskaivojen kautta purkupaikalle.

Suunnitellaanko jäteveden käsittelyjärjestelmäksi pienpuhdistamo vai maaperäkäsittely, ei ole niin tärkeää. Pääasia on, että jätevesisuunnitelma laaditaan kohteen sijainti, ympäristö ja asukkaat huomioiden. Suurin merkitys on sillä, ovatko asukkaat valmiita sitoutumaan jätevesijärjestelmän valvontaan ja kunnossapitoon. On tiedostettava että huoltovapaata jäteveden käsittelyjärjestelmää ei ole ja kalliinkin järjestelmän voi helposti pilata, jos sitä ei huolleta. Jätevesisuunnitelma on vain osa jätevesijärjestelmää, vastuu jätevesien puhdistusvaatimusten täyttymisestä jää aina kiinteistön omistajalle tai haltijalle.

Tämä opinnäytetyö antoi kokemusta niin teoreettisen kuin käytännön jätevesisuunnittelun osalta ja uskon että voin tulevaisuudessa hyödyntää saamaani tietoa ja osaamista jätevesisuunnitteluun liittyvien tehtävien parissa.

Tässä vielä pari kuvaa kohteelle tehdyltä tutustumiskäynniltä, liittyvät jätevesijärjestelmän sijoittamiseen kiinteistöllä, kuvat 37 ja 38.



Kuva 37. Kohteeseen tutustuminen



Kuva 38. Maasuodattamon paikoitus

Lopuksi haluan kiittää kaikkia, jotka mahdollistivat tämän opinnäytetyön teon ja autoitte työn suunnitteluun liittyvissä asioissa.

LÄHTEET

A2 Suomen rakentamismääräyskokoelma. 8.5.2002. Viitattu 18.8.2014.
<http://www.finlex.fi/data/normit/10970-a2.pdf>

Elväs, H. Vesiensuojelu, jätevedenpuhdistus-kurssi. HAMK. 2013. Luentomoniste.

Hallanaro, E. & Kujala-Räty, K. 2011. Haja-asutuksen jätevedet: Lainsäädännöt ja käytännöt. Ympäristöopas 2011. ISBN 978-952-11-3945-1. ISSN 1796-167X. Viitattu 18.8.2014. [YO 2011 Haja-asutuksen jätevedet verkkoversio.pdf](#)

Idman, T. Mikrobiologian-kurssi. HAMK. 31.2.2012. PowerPoint-opetusaineisto.

JäteL, Jätelaki 17.6.2011/646.

Jätevesien käsittelyohje. Neuvo, hajajätevesien neuvontahanke. Kuntakohdattaiset määräykset. Padasjoki. Jätevesien käsittelyn järjestämiseksi viemäri-
linjan ulkopuolisilla kiinteistöillä. Viitattu 7.9.2014.
<http://neuvohanke.com/kuntakohtaiset-maeraeykset/padasjoki.html>

Kiviaineshinnasto. Rudus Oy Lahti. Kiviaineshinnasto 1.6.2014. Pdf-tiedosto. Viitattu 30.9.2014.
www.rudus.fi/Download/27301/Kiviaineshinnasto%20Lahti.pdf

Kujala-Räty, K. Jätevesien puhdistusprosessit-esitelmä. Hämeenlinna HAMK. 26.8.2013. Haja-asutuksen vesihuollon suunnittelijakoulu. Järjestäjät: TkT Harri Mattila (HAMK) ja FM Sanna Vienonen (SYKE). Jätevesien puhdistusprosessit – Power Point-aineisto.

Kujala-Räty, K., Mattila, H. & Santala, E. 2008. Haja-asutusalueiden vesihuolto. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy. ISBN 978-951-784-7. ISSN 1795-4231. HAMK:n julkaisuja 7/2008.

LUOKO ry. Luonnonhoidon koulutus ry. 2012. Haja-asutuksen jätevesien puhdistus – katsaus maaperäkäsittelyyn. Helsinki: Multiprint Oy. ISBN 978-952-5345-16-2. Viitattu 18.8.2014. Saatavissa:
<http://www.salaojayhdistys.fi/pdf/hajajatevesiopas.pdf>

MRA, Maankäyttö- ja rakennusasetus. 10.9.1999/895. Muutos 22.6.2005/437. Muutos 17.3.2011/283.

MRL, Maankäyttö- ja rakennuslaki. 5.5.1999/132.

Neuvoston direktiivi. 2000/60/EY. Yhteisön vesipolitiikan puitteista. EYVL N:o L 327, 22.12.2000 s. 0001 – 0073. Viitattu 18.8.2014.
<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0060:FI:HTML>

Neuvo, Hajajätevesien neuvontahanke. Kuntakohtaiset määräykset. Padasjoki. Jätevesien käsittelyohje: Jätevesien käsittelyn järjestämiseksi viemäri- ja ulkokuuolislilla kiinteistöillä. Viitattu 7.9.2014.

<http://neuvohanke.com/kuntakohtaiset-maeeraeykset/padasjoki.html>

Pipelife ympäristö 2015. Suodatinmassa Nordkalk Filtra P.

<https://www.puhdastulevaisuus.fi/verkkokauppa/tuotteet/tuote/suodatinmassa-nordkalk-filtra-p-18kg.html> Viitattu 3.3.2015.

PeL, Suomen perustuslaki. 11.6.1999/731.

Santala, E. Haja-asutuksen jätevesiasiat kuudella vuosikymmenellä. Haja-asutuksen vesihuollon suunnittelijajoulu. Hämeenlinna HAMK. 26.8.2013. Järjestäjät: TkT Harri Mattila (HAMK) ja FM Sanna Vienonen (SYKE). Hajajätevesiasiat Suomessa kuudella vuosikymmenellä – PowerPoint-aineisto.

Rinta, S. 2005. EU:n vesipuitedirektiivin soveltaminen Suomen oloissa: Tapaus tarkasteluna Säköylän Pyhäjärvi. Helsingin Yliopisto. Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta. Taloustieteen laitos. Pro gradu-tutkielma.

<http://www.helsinki.fi/taloustiede/Abs/Selv35.pdf>

RT 66–11133. 2013. Haja-asutuksen jätevesien käsittely.

SYKE 2014. Suomen ympäristökeskus. Pienpuhdistamoiden CE-merkintä.

http://www.syke.fi/fiFI/Palvelut/Jatevedenkasittelyjarjestelmien_testaus/Pienpuhdistamoiden_CEmerkinta Viitattu 28.8.2014.

VNa 209/2011, Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolislilla alueilla. Suomen säädöskokoelma 209/2011. 10.3.2011/209.

VHL, Vesihuoltolaki. 9.2.2001/119.

Vesihuollon kehittämissuunnitelma. Padasjoen kunta. 9.9.2011. Työ: E24404. Airix ympäristö Oy. Tampere. Saatavissa: Padasjoen kunta sähköinen pdf-liite.

VesiL, Vesilaki. 27.5.2011/587.

YmpäristöInsinööriPalvelut. 2014. Viitattu 19.8.2014.

<http://www.yip.fi/suunnittelu/jatevesisuunnitelma/>

Ympäristöhallinto 2014. Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu.

Yleistä pienpuhdistamoista. Viitattu 28.8.2014.

http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennushanke/Talotekniset_jarjestelmat_LVI/Kiinteistön_jätevesien_kasittely/Puhdistamosivusto_jätevesien_kasittelymenetelmistä/Kaikkien_jätevesien_kasittely/Laitepuhdistamoja_kaikille_jätevesille/Yleistä_pienpuhdistamoista/Yleistä_pienpuhdistamoista%288415%29

Ympäristöhallinto 2014a. Pohjavedensuojelu. Viitattu 16.7.2014.

http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Vesien_ja_merensuojelu/Pohjaveden_suojelu

Ympäristöhallinto 2014b. Miten edetä jätevesijärjestelmän rakentamisessa tai uusimisessa. Viitattu 19.8.2014. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennushanke/Talotekniset_jarjestelmat_LVI/Kiinteist

[on_jatevesien_kasittely/Miten_edeta_jatevesijarjestelman_rakentamisessa_tai_uusimisessa](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennushanke/Talotekniset_jarjestelmat_LVI/Kiinteist_on_jatevesien_kasittely/Miten_edeta_jatevesijarjestelman_rakentamisessa_tai_uusimisessa)

Ympäristöhallinto 2014c. Jätevesikuormituksen vähentäminen. Viitattu 21.8.2014. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennushanke/Talotekniset_jarjestelmat_LVI/Kiinteist

[on_jatevesien_kasittely/Puhdistamosivusto_jatevesien_kasittelymenetelmista/Jatevesikuormituksen_vahentaminen](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennushanke/Talotekniset_jarjestelmat_LVI/Kiinteist_on_jatevesien_kasittely/Puhdistamosivusto_jatevesien_kasittelymenetelmista/Jatevesikuormituksen_vahentaminen)

Ympäristöhallinto 2014d. Laitepuhdistamoja harmaille jätevesille. Viitattu 17.9.2014. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennushanke/Talotekniset_jarjestelmat_LVI/Kiinteist

[on_jatevesien_kasittely/Puhdistamosivusto_jatevesien_kasittelymenetelmista/Harmaiden_jatevesien_kasittely/Laitepuhdistamoja_harmaille_jatevesille/Laitepuhdistamoja_harmaille_jatevesille](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennushanke/Talotekniset_jarjestelmat_LVI/Kiinteist_on_jatevesien_kasittely/Puhdistamosivusto_jatevesien_kasittelymenetelmista/Harmaiden_jatevesien_kasittely/Laitepuhdistamoja_harmaille_jatevesille/Laitepuhdistamoja_harmaille_jatevesille)

Ympäristöhallinto 2014e. Harmaiden jätevesien käsittely. Viitattu 17.9.2014. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennushanke/Talotekniset_jarjestelmat_LVI/Kiinteist

[on_jatevesien_kasittely/Puhdistamosivusto_jatevesien_kasittelymenetelmista/Harmaiden_jatevesien_kasittely](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennushanke/Talotekniset_jarjestelmat_LVI/Kiinteist_on_jatevesien_kasittely/Puhdistamosivusto_jatevesien_kasittelymenetelmista/Harmaiden_jatevesien_kasittely)

Ympäristöhallinto 2014f. Jätevesien maaperäkäsittely. Viitattu 1.2.2015.

http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennushanke/Talotekniset_jarjestelmat_LVI/Kiinteist_on_jatevesien_kasittely/Puhdistamosivusto_jatevesien_kasittelymenetelmista/Kaikkien_jatevesien_kasittely/Jatevesien_maaperakasittely/Jatevesien_maaperakasittely%288413%29

Ympäristöministeriö 2015. Tiedote 26.3.2015. Jätevesiasetuksen siirtymäaika pitenee kahdella vuodella ja lievennyksiä valmistellaan. Viitattu 28.3.2015. http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Jatevesiasetuksen_siirtyma aika_pitenee_k%2833046%29

[FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Jatevesiasetuksen_siirtyma aika_pitenee_k%2833046%29](http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Jatevesiasetuksen_siirtyma aika_pitenee_k%2833046%29)

YSL, Ympäristönsuojelulaki. 27.6.2014/527.

Padasjoen kunnan jätevesisuunnitelmalomake

PADASJOEN KUNTA
Valvontajaosto
PL 35, 17501 PADASJOKI

SUUNNITELMA JÄTEVESIJÄRJESTELMÄSTÄ

Saapumispvm	Kiinteistötunnus	Lupanumero
-------------	------------------	------------

1. Kiinteistön omistaja / haltija	Nimi		
	Osoite		
	Postinumero ja postitoimipaikka		
	Puhelin virka-aikana	Sähköpostiosoite	
2. Kiinteistön tiedot	Kylä	Tila/määräala tilasta ja RN:o	Tilan pinta-ala m ²
	Osoite		
	Kiinteistön käyttötarkoitus		Asukkaita / käyttäjiä/vrk
	<input type="checkbox"/> Vakituinen asunto <input type="checkbox"/> Loma-asunto <input type="checkbox"/> Muu, mikä		
	Lisärakennukset joissa syntyy jätevesiä (esim. karjatilan maitohuone tai erillinen saunarakennus)		
	<input type="checkbox"/> Lisärakennuksen jätevedet käsitellään samassa järjestelmässä asuinkiinteistön jätevesien kanssa		
	<input type="checkbox"/> Lisärakennuksen jätevedet johdetaan, minne:		
	<input type="checkbox"/> Lisärakennuksen jätevesillä oma järjestelmä, josta eri selvitys, käyttö- ja huolto-ohje sekä huoltokirja		
	Talousvedensaanti		
	<input type="checkbox"/> Kunnallinen vesijohto <input type="checkbox"/> Rengaskaivo <input type="checkbox"/> Porakaivo <input type="checkbox"/> Muu, mikä		
3. Jätevesien johtaminen	WC-jätevedet johdetaan		
	<input type="checkbox"/> Umpisäiliöön <input type="checkbox"/> Saostuskaivojen kautta maaperäkäsittelyyn <input type="checkbox"/> Pienpuhdistamoon		
	<input type="checkbox"/> Muualle, minne:		
	<input type="checkbox"/> Muu käymälä, mikä:		
	Muut jätevedet (keittiö- ja pesuvedet) johdetaan		
	<input type="checkbox"/> Umpisäiliöön <input type="checkbox"/> Saostuskaivojen kautta maaperäkäsittelyyn <input type="checkbox"/> Pienpuhdistamoon		
	<input type="checkbox"/> Samaan järjestelmään WC-jätevesien kanssa		
<input type="checkbox"/> Muualle, minne:			
Lisätietoja			

Padasjoen kunnan jätevesisuunnitelmalomake

4. Jätevesijärjestelmän kaivot ja puhdistamo	Umpisäiliöt kpl Joiden tilavuus yhteensä m ³			Rakentamisvuosi
	Säiliöiden materiaali: <input type="checkbox"/> muovi <input type="checkbox"/> betonirengas <input type="checkbox"/> valettu betoni <input type="checkbox"/> muu, mikä:			
	Saostuskaivoja kpl Joissa saostusosastojen yhteensä kpl Joiden tilavuus yhteensä m ³			Rakentamisvuosi
	Kaivojen materiaali: <input type="checkbox"/> muovi <input type="checkbox"/> betonirengas <input type="checkbox"/> valettu betoni <input type="checkbox"/> muu, mikä:			
	Imeytyskaivo kpl Tilavuus yhteensä m ³			Rakentamisvuosi
5. Maaperä- käsittely	Maalaji käsittelypaikalla		Menetelmä jolla maalaji todettu	
	<input type="checkbox"/> Sora <input type="checkbox"/> Hiekka <input type="checkbox"/> Savi <input type="checkbox"/> Kallio		<input type="checkbox"/> Maaperätutkimus <input type="checkbox"/> Koekuoppa	
	<input type="checkbox"/> Muu, mikä:		<input type="checkbox"/> Muu, mikä:	
	Etäisyys lähimmästä talousvesikaivosta m	Etäisyys lähimmästä vesistöä m	Pohjaveden etäisyys maan pinnasta m	Pohjaveden etäisyys Kentän pohjatasosta m
	<input type="checkbox"/> Imeytysjasto Pinta-ala m ²		Jossa imeytysputkistoa metriä	Rakentamisvuosi
	<input type="checkbox"/> Imeytyskenttä Pinta-ala m ²		Jossa imeytysputkistoa metriä	Rakentamisvuosi
	<input type="checkbox"/> Suodatusjasto Pinta-ala m ²		Jossa imeytysputkistoa metriä	Rakentamisvuosi
	Suodatetut vedet johdetaan:			
	<input type="checkbox"/> Suodatuskenttä Pinta-ala m ²		Jossa imeytysputkistoa metriä	Rakentamisvuosi
	Suodatetut vedet johdetaan:			
6. Lisätietoja				
7. Allekirjoitus	Paikka ja päivämäärä, selvityksen laatijan allekirjoitus ja nimen selvennys			
8. Liitteet	<input type="checkbox"/> Asemapiirros mittakaavassa 1:500 tai 1:200		<input type="checkbox"/> Maaperätutkimus	
	<input type="checkbox"/> Suunnitelma jätevesijärjestelmästä		<input type="checkbox"/>	

Maakesken kylän yleiskaavakartta



Kiinteistö: N:o 576-409-018-001



Kiinteistö: N:o 576-409-018-001

Padasjoen kunnan vesihuoltolaitoksen toiminta-aluekartta

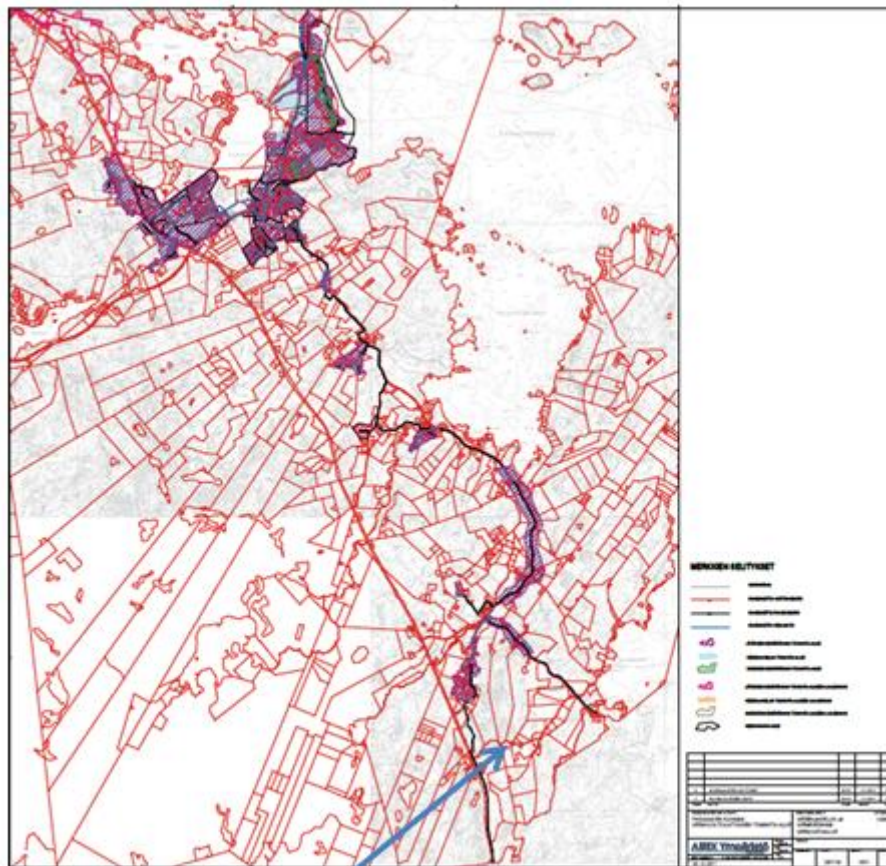


MERKKIEN SELITYKSET

	KUNNANRAJA
	RAKENNETTU VIETTOVIEMÄRI
	RAKENNETTU PAINEVIEMÄRI
	RAKENNETTU VESIJOHTO
	JÄTEVESIVIEMÄRÖINNIN TOIMINTA-ALUE
	VEDENJAKELUN TOIMINTA-ALUE

Kiinteistö: N:o 576-409-018-001

RAKENNUSKOHTEN NIMI JA OSOITE		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ		MITTAKAAVA	
PADASJOEN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOKSEN TOIMINTA-ALUE		VEDENJAKELUN JA VIEMÄRÖINNIN VERKOSTOALUE		1:20000	
<div>AIRIX Ympäristö</div> <div>FMC GROUP</div> <div>AIRIX Ympäristö Oy PL 453, 33101 TAMPERE * 010 2414 000</div> <div>20.12.2011</div>		SUUNN. EMUS	TIEDOSTO		
		PIIRT. EMUS	.		
		TARK. JHY	SUUNNALA	TYÖ N.O	PIIR N.O
			25118	001	.

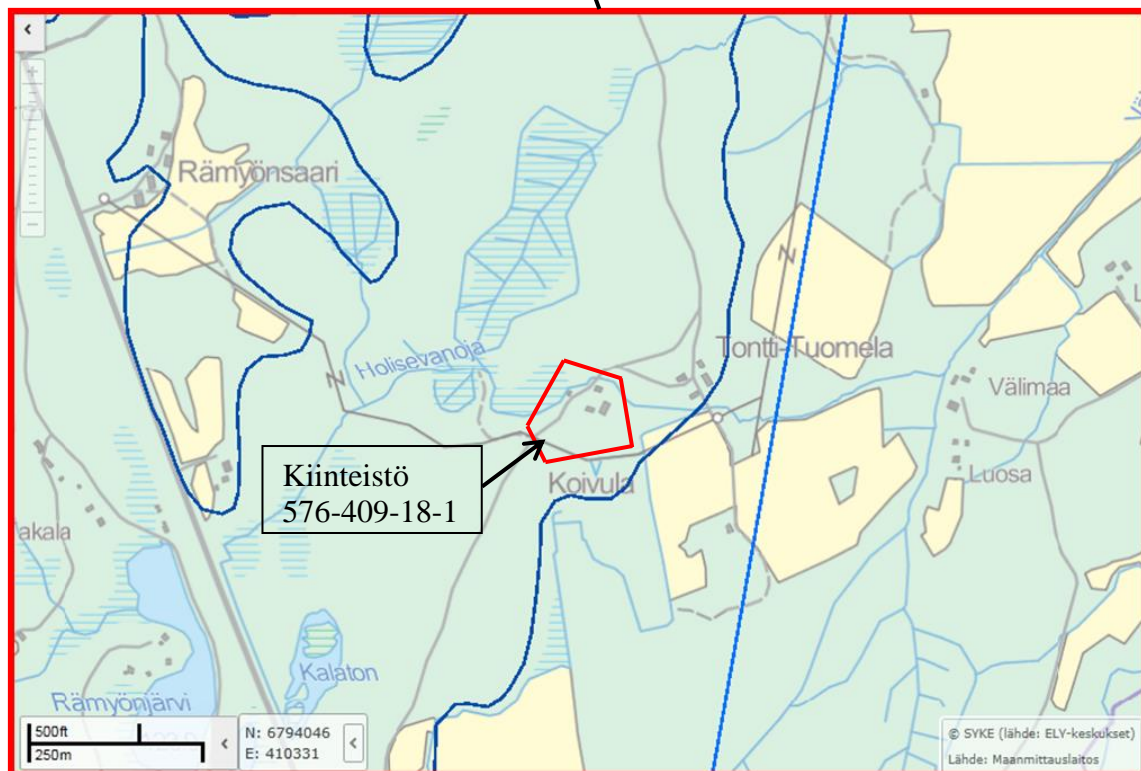
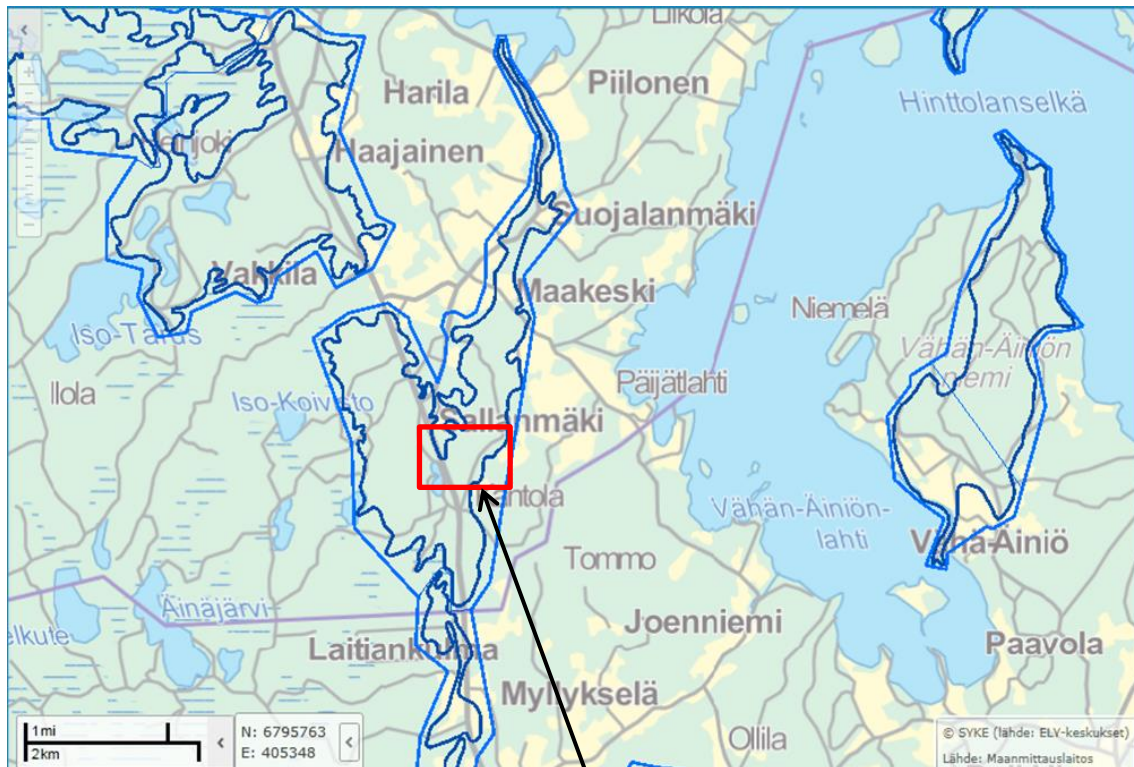


Kiinteistö: N:o 576-409-018-001

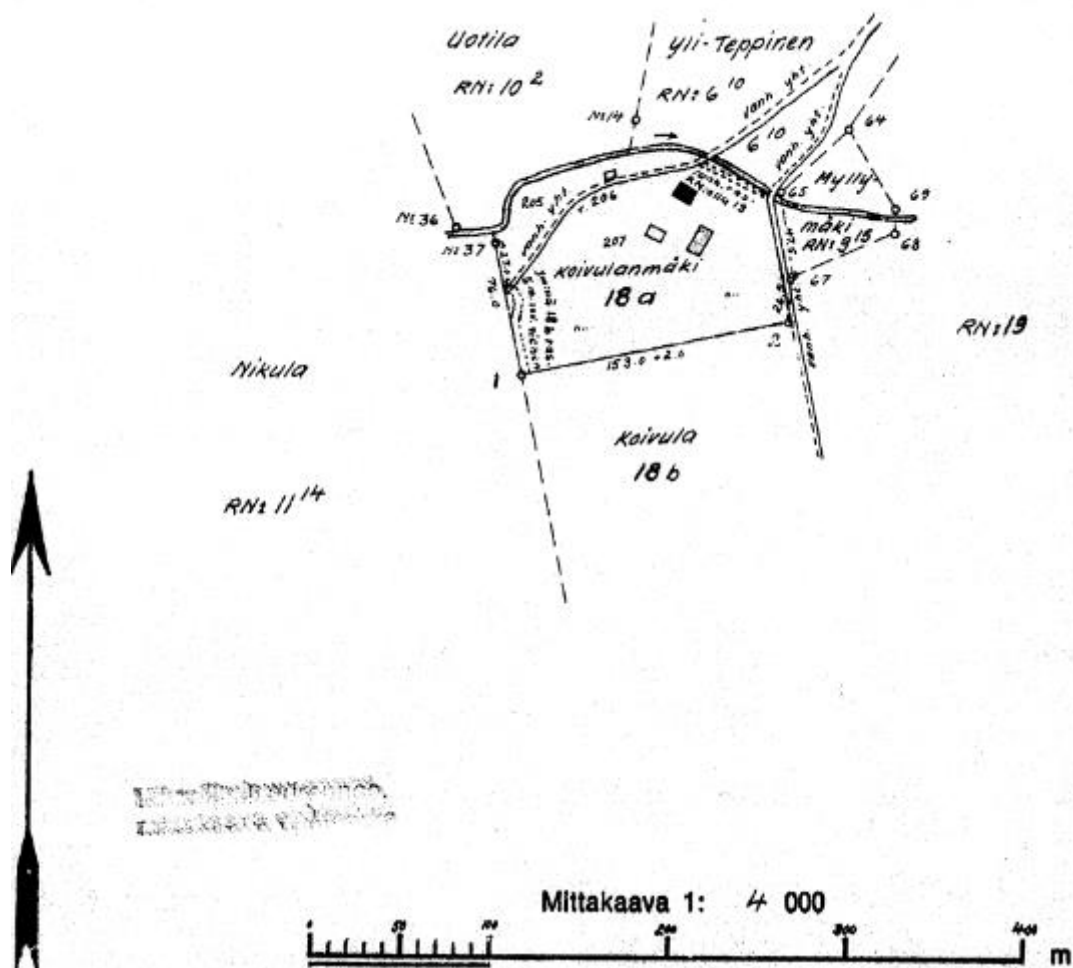
LIITE 4

Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, kartoitus vuodelta 2013, Päijät-Häme, Padasjoki, Maakesken alue. Tummemman sinisellä rajattu alue kuvaa I-luokan pohjaveden muodostumisaluetta. Kiinteistö 576-409-18-1 sijaitsee I-luokan pohjavesialueella.

<https://www.p2.ymparisto.fi/scripts/povetarea/povetarea.asp>

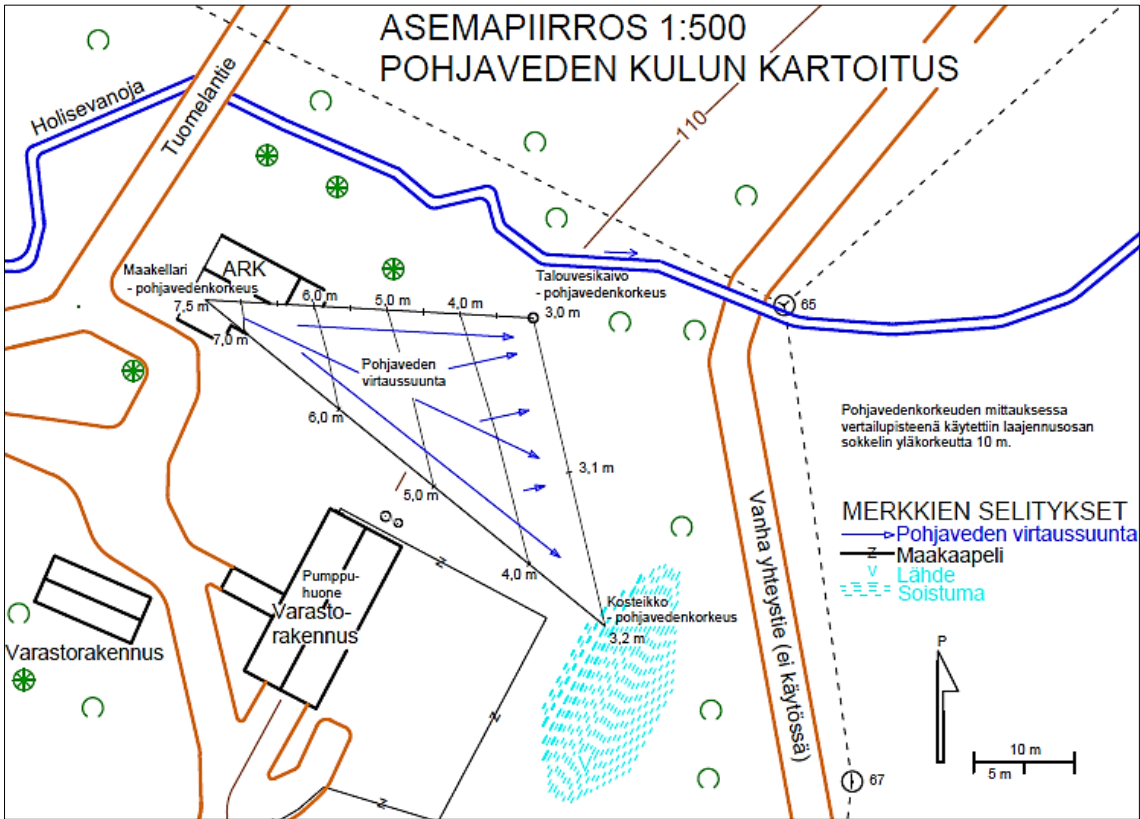


Kiinteistön asemapiirros Hämeen läänin maanmittauskonttorista 22.11.1971

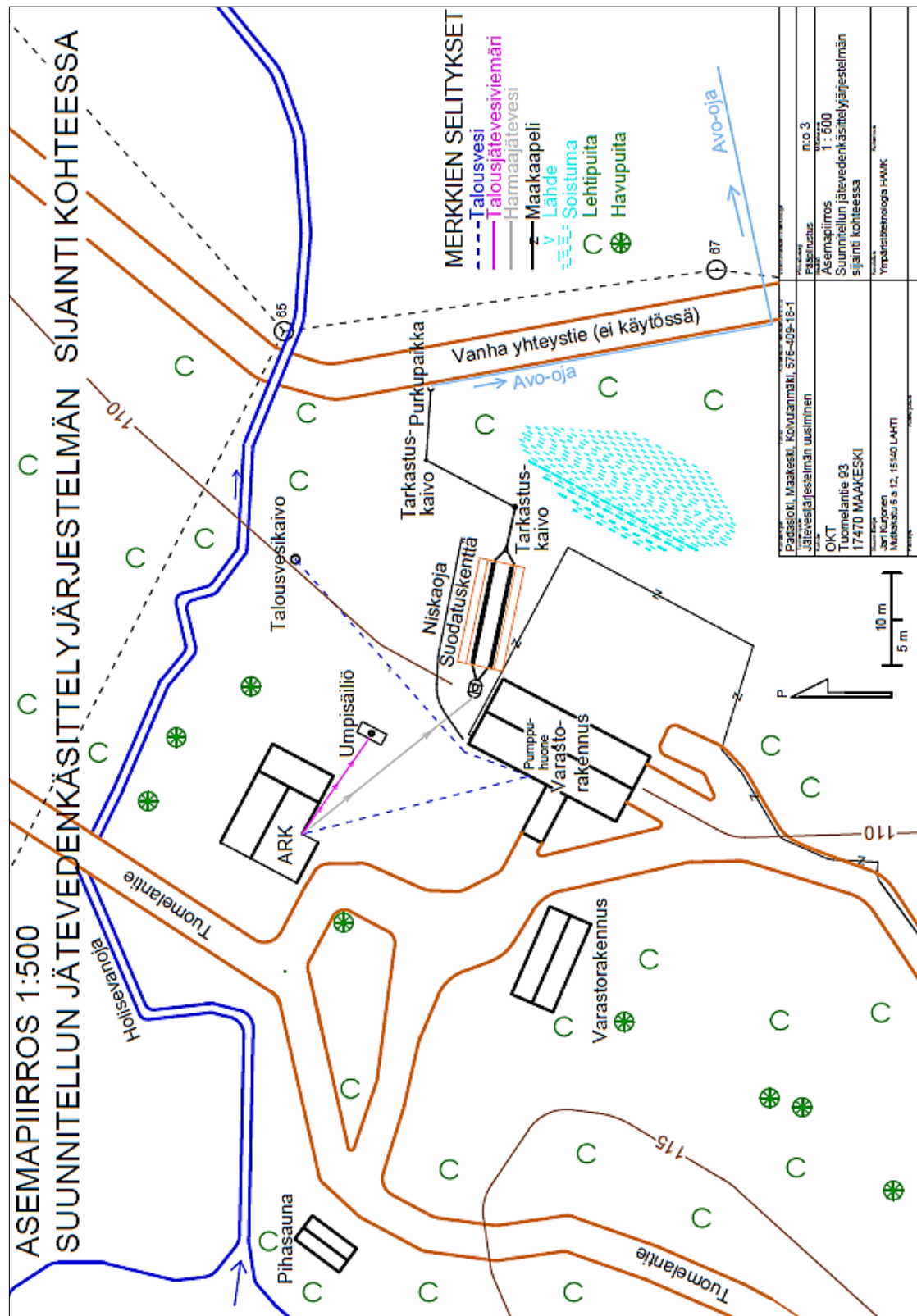


[illegible]

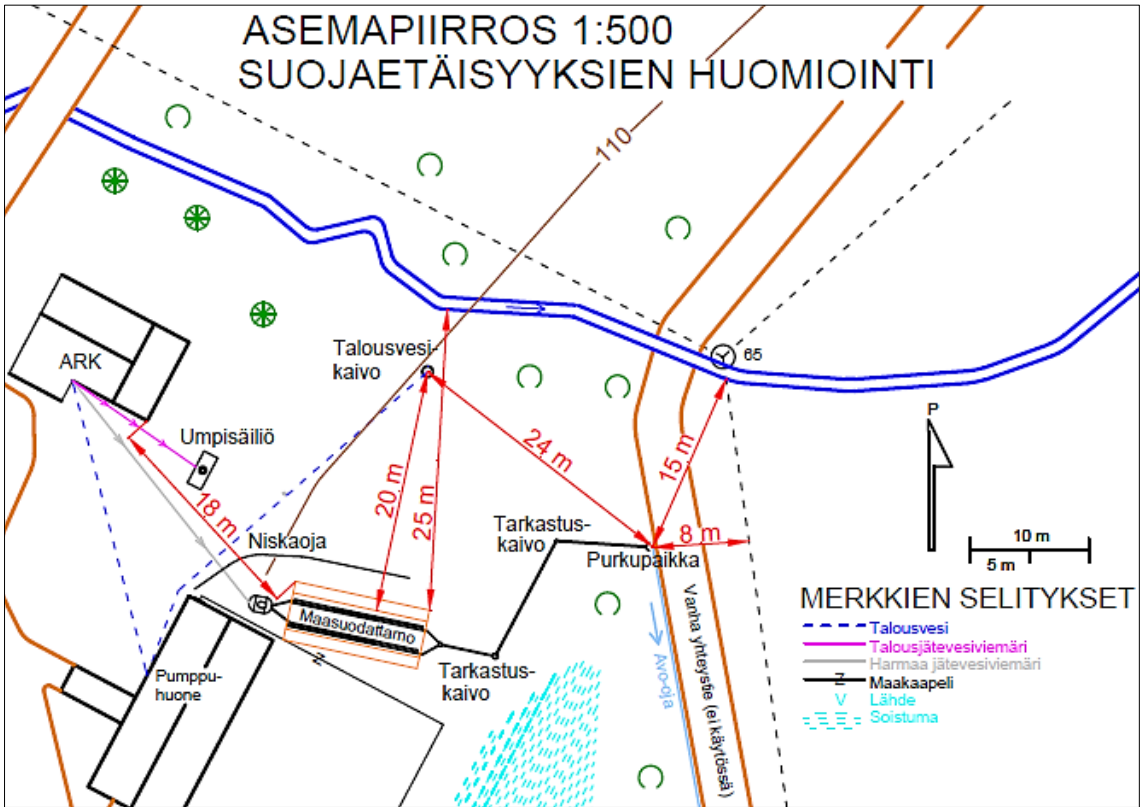
Pohjaveden kulkusuunnan kartoitus



Kunta/Kylä Padasjoki, Maakeski, Koivulanmäki, 576-409-18-1	Tontti Kiinteistön rekisteröinti n:o	Viranomaisten merkintöjä
Toimenpide Jätevesijärjestelmän uusiminen	Piirustuslaji Pääpiirustus	n:o 2
Kohde OKT Tuomelantie 93 17470 MAAKESKI	Sisältö Asemapiirros Kiinteistön pohjaveden kulun kartoitus	Mittakaava 1 : 500
Suunnittelija Jari Kurjonen Mutkankatu 6 a 12, 15140 LAHTI	Koulutus Ympäristötekniologia HAMK	Kokemus
Päiväys Allekirjoitus		



Suojaetäisyyksien huomioiminen, asemapiirros 1:500

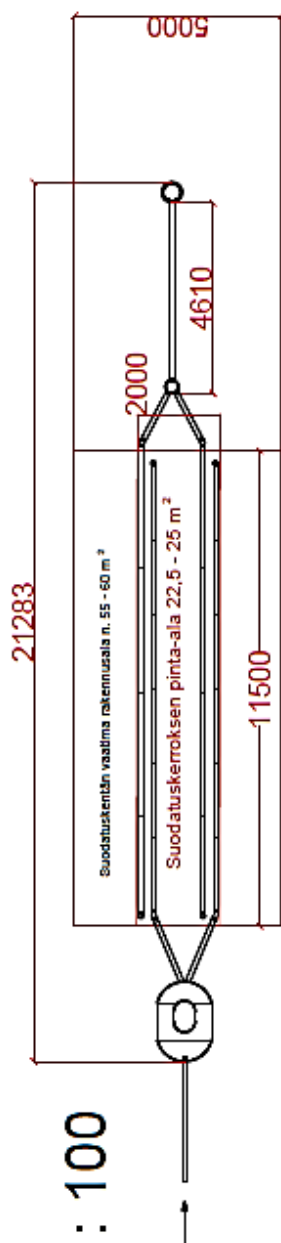


Kunta/Kylä Padasjoki, Maakeski, Koivulanmäki, 576-409-18-1	Tontti Kiinteistön rekisteröinti n:o	Viranomaisten merkintöjä
Toimenpide Jätevesijärjestelmän uusiminen	Piirustuslaji Pääpiirustus	n:o 4
Kohde OKT Tuomelantie 93 17470 MAAKESKI	Sisältö Asemapiirros Suojaetäisyyksien huomiointi	Mittakaava 1 : 500
Suunnittelija Jari Kurjonen Mutkakatu 6 a 12, 15140 LAHTI	Koulutus Ympäristötekniologia HAMK	Kokemus
Päiväys	Allekirjoitus	

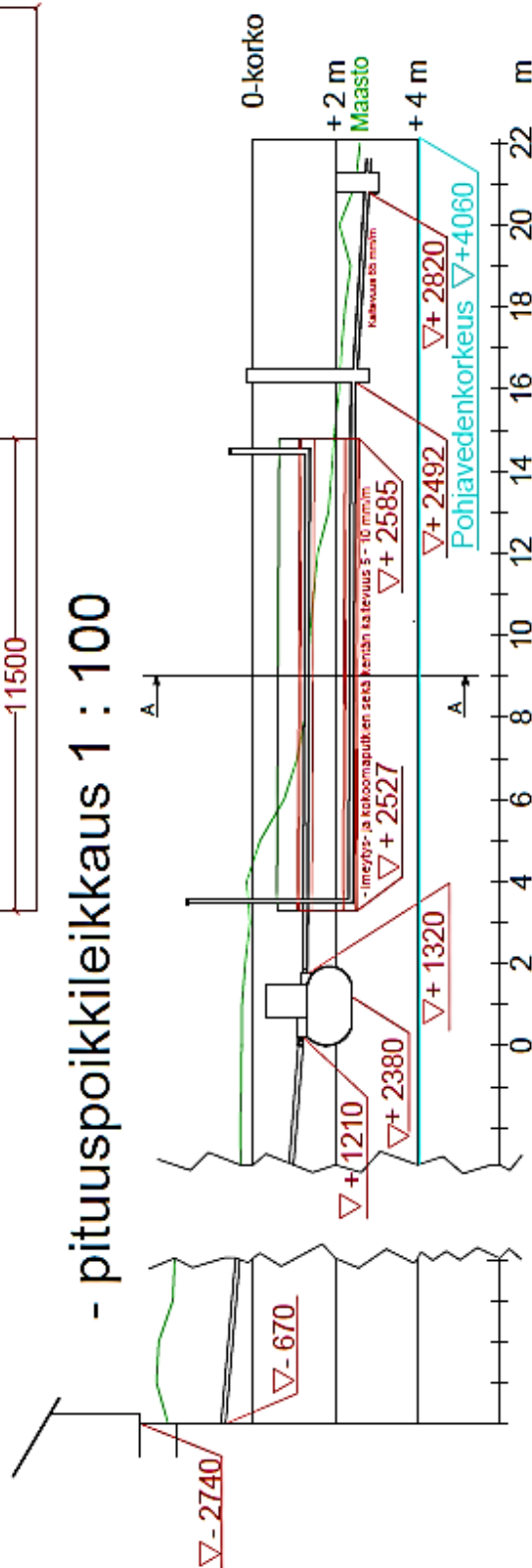
Maasuodattamon taso- ja pituuspoikkileikkauskuva 1: 100

Suunnittelun jätevedenkäsittelyjärjestelmän

- tasokuva 1 : 100



- pituuspoikkeileikkaus 1 : 100



- Pohjaveden korkeuden etäisyys maasuodattamon pohjaan on n. 1.5 metriä, vaatimustaso on > 250 mm
- Piirretty järjestelmä on Wavin labko:n jäteveden suodatusjärjestelmä 1,5 m3 saostussäiliöllä joka on mitoitettu 0,5 m3 jäteveden maksimikuormitukselle vrk:ssa, kyseessä on maasuodatusjärjestelmä johon kuuluvat imeytys- ja kokoomaputket sekä kokoomakaivo
- Vaihtoehtoisia järjestelmän tuottajia ovat mm. JITA tai UPONOR tai muut vastaavat
- 0-koron lähtö on käytöstä poistuvan saostussäiliön kansi
- Kokoomakaivosta käsitelty vesi johdetaan tarkistuskaivojen kautta purkuun avo-ojaan

[illegible]

